

**MEJORA EN CAPACIDAD INSTALADA PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN AH
MANTENIMIENTO Y MONTAJES INDUSTRIALES S.A.S.**

**JOSÉ EDUARDO GARZÓN SAAVEDRA
JUAN CAMILO PIÑEROS MOSQUERA**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2015**

**MEJORA EN CAPACIDAD INSTALADA PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN AH
MANTENIMIENTO Y MONTAJES INDUSTRIALES S.A.S.**

**JOSÉ EDUARDO GARZÓN SAAVEDRA
JUAN CAMILO PIÑEROS MOSQUERA**

Entregable No. 3 Planificación del proyecto

**Director
ÉDGAR VELASCO
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2015**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Fecha

Bogotá DC, ____ de _____ de _____

DEDICATORIA

Gracias a la bendición de Dios y al apoyo incondicional de mis padres y hermano, quienes me han visto crecer profesional y laboralmente, me han inculcado valores y principios que hacen de mí una persona íntegra y valiosa para la sociedad.

José Eduardo Garzón Saavedra

A mi familia por apoyarme siempre que he decidido emprender nuevos retos, a mis amigos y personas cercanas por darme su apoyo y colaboración, a mis compañeros y profesores por brindarme nuevos conocimientos que me hacen crecer como profesional, y a todas aquellas personas que colaboraron con la culminación de este reto.

Juan Camilo Piñeros Mosquera

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas involucradas con el desarrollo del presente proyecto, a nuestros estimados docentes que con sus conocimientos y amplia experiencia nos han formado y orientado en el desarrollo de las actividades académicas que se ven reflejadas en nuestro día a día laboral, social y familiar. Agradecemos de especial forma al señor Gerente de la organización base de nuestro proyecto, quien permite que podamos aplicar nuestros conocimientos y experiencia en las instalaciones operacionales de su empresa, con la convicción de ver mejoradas sus instalaciones, lo que conduce a un proceso de mejora continua y mayor competitividad a nivel organizacional.

CONTENIDO

RESUMEN.....	12
1. FORMULACIÓN	13
1.1. Descripción organización fuente del problema o necesidad	13
1.2. Planteamiento del problema	13
1.2.1. Antecedentes del problema.....	13
1.2.2. Análisis de involucrados	15
1.2.3. Árbol de problemas	15
1.2.4. Descripción problema principal a resolver	15
1.2.5. Árbol de objetivos	16
1.3. Alternativas de solución	17
1.4. Objetivos del proyecto caso	20
1.4.1. Objetivos generales.....	20
1.4.2. Objetivos específicos	20
1.5. Marco metodológico.....	21
1.6. Plan Nacional de Desarrollo	22
2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES	23
2.1. Estudio técnico	23
2.1.1. Descripción general de la organización.....	23
2.1.2. Direccionamiento estratégico.....	24
2.1.3. Análisis y descripción del proceso y mejora.....	28
2.1.4. Estado del arte.....	29
2.1.5. Aplicación del estado del arte	31
2.1.5.1. Descripción planta física.....	31
2.1.5.2. Maquinaria y equipos	44
2.1.5.3. Materias primas	44
2.2. Sostenibilidad	45
2.2.1. Análisis PESTLE	45
2.2.1.1. Análisis ciclo de vida del producto (Eco-Indicador 99, ISO 14040/44 / TR14047 y PAS 2050).	50

2.2.1.2.	Definición de eco-indicadores	50
2.2.2.	Riesgos	59
2.2.2.1.	Involucrados	59
2.2.2.2.	Estructura de desagregación de los riesgos (EDR)	62
2.2.3.	Matriz resumen de sostenibilidad	62
2.3.	Estudio económico – financiero	66
2.3.1.	EDT del proyecto	66
2.3.2.	Definición nivel EDT del proyecto	66
2.3.3.	Estructura de desagregación de los recursos (EDRe)	67
2.3.4.	Estructura de Desagregación de los Costos (EDC)	68
2.3.5.	Presupuesto del caso negocio	69
2.3.6.	Presupuesto del proyecto	71
2.3.7.	Fuentes y uso de fondos	73
2.3.8.	Flujo de caja del proyecto	74
2.3.9.	Evaluación financiera	75
2.3.10.	Análisis de sensibilidad	76
3.	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	78
3.1.	Programación	78
3.1.1.	Línea base del alcance con EDT / WBS a quinto nivel de desagregación	78
3.1.2.	Línea base del tiempo	80
3.1.2.1.	Red del proyecto	81
3.1.2.2.	Cronograma de proyecto	83
3.1.2.3.	Nivelación de recursos del proyecto	85
3.1.2.4.	Uso de recursos	85
3.1.3.	Línea base de costo	85
3.1.4.	Indicadores	87
3.1.4.1.	Curva S medición de desempeño	87
3.1.4.2.	Curva S presupuesto	88
3.1.4.3.	Otros indicadores para control de programas.	88
3.1.5.	Riesgos principales con impacto	90
3.1.6.	Organización.	90
3.1.6.1.	Estructura organizacional OBS	90
3.1.6.2.	Matriz de responsabilidad RACI	90
3.2.	Planes del proyecto	91
3.2.1.	Planes de la fase de inicio	91

3.2.1.1.	<i>Project Chart</i>	92
3.2.1.2.	Registro de involucrados.....	97
3.2.1.3.	Análisis de involucrados.....	98
3.2.2.	Planes de la fase de planeación.....	98
3.2.2.1.	Plan de gestión del proyecto	99
3.2.2.2.	Plan de gestión del cambio.....	104
3.2.2.3.	Plan de gestión de alcance	106
3.2.2.4.	Plan de gestión de los requerimientos	108
3.2.2.5.	Descripción de los requerimientos.	110
3.2.2.6.	Matriz de trazabilidad de los requerimientos.....	111
3.2.2.7.	<i>Product scope</i>	112
3.2.2.8.	<i>Project scope statement</i>	116
3.2.2.9.	Registro de supuestos y restricciones.	118
3.2.2.10.	Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT).....	119
3.2.2.11.	Diccionario de la WBS.....	120
3.2.2.12.	Plan de gestión del tiempo	122
3.2.2.13.	Estructura de desagregación de los recursos (EDRe).....	124
3.2.2.14.	Plan de gestión del costo.....	125
3.2.2.15.	Plan de gestión de calidad	126
3.2.2.16.	Plan de gestión del recurso humano	128
3.2.2.17.	Roles y responsabilidades.....	132
3.2.2.18.	Plan de gestión de comunicaciones	136
3.2.2.19.	Plan de gestión del riesgo	138
3.2.2.20.	Registro de riesgos	141
3.2.2.21.	Matriz probabilidad - impacto	142
3.2.2.22.	Plan de gestión de adquisiciones	143
3.2.2.23.	Plan de gestión de involucrados	147
3.2.3.	Planes auxiliares	150
3.2.3.1.	Plan de seguridad Industrial y salud ocupacional	151
3.2.3.2.	Plan de sostenibilidad.....	155
REFERENCIAS		158
ANEXOS		160

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de antecedentes.	14
Tabla 2. Alternativas de solución.	17
Tabla 3. Matriz marco metodológico.	21
Tabla 4. Ventajas y desventajas de una distribución de planta por producto.	30
Tabla 5. Datos operativos equipo de corte con plasma.	35
Tabla 6. Condiciones funcionamiento para un equipo de plasma Powermax 30XP .	36
Tabla 7. Especificaciones de compresor de aire.	36
Tabla 8. Análisis PESTLE.	46
Tabla 9. Otros factores PESTLE.	48
Tabla 10. Análisis huella de carbono etapa preliminar.	51
Tabla 11. Análisis huella de carbono compras y adquisiciones.	52
Tabla 12. Análisis huella de carbono mejora capacidad instalada.	53
Tabla 13. Análisis huella de carbono puesta en marcha.	54
Tabla 14. Análisis huella de carbono Gerencia de Proyectos.	55
Tabla 15. Consolidado análisis huella de carbono.	56
Tabla 16. Análisis de riesgos ambientales.	58
Tabla 17. Variables de riesgos y responsables.	59
Tabla 18. Análisis de involucrados.	60
Tabla 19. Matriz dependencia – influencia.	61
Tabla 20. Matriz temas y respuestas.	62
Tabla 21. Matriz resumen de sostenibilidad P5	63
Tabla 22. Costos directos e indirectos del proyecto.	69
Tabla 23. Presupuesto caso negocio	69
Tabla 24. Presupuesto del proyecto	71
Tabla 25. Fuentes y uso de fondos.	73
Tabla 26. Flujo de caja del proyecto.	74
Tabla 27. Indicadores de rentabilidad.	76
Tabla 28. Evaluación de duraciones estimadas por método PERT.	80
Tabla 29. Cronograma del proyecto.	83
Tabla 30. Línea base de costo.	85
Tabla 31. Matriz RACI.	91
Tabla 32. Registro de riesgos.	141
Tabla 33. Matriz de probabilidad-impacto de los riesgos.	142
Tabla 34. Convenciones de la matriz de probabilidad – impacto cualitativo de los riesgos.	142
Tabla 35. Técnica nominal de grupo para el proyecto.	160
Tabla 36. Resultados técnica nominal de grupo del proyecto.	160
Tabla 37. Listado problemas del proyecto.	161
Tabla 38. Técnica nominal de grupo para el proyecto.	161
Tabla 39. Caracterización del proyecto.	161
Tabla 40. Matriz de selección según técnica nominal de grupo.	162
Tabla 41. Análisis de sensibilidad periodo 1.	167
Tabla 42. Análisis de sensibilidad periodo mes 1 al 12.	167

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas.....	15
Figura 2. Árbol de objetivos.....	16
Figura 3. Mapa de procesos AH Mantenimiento y Montajes S.A.S.....	25
Figura 4. Mapa Estratégico AH Mantenimiento y Montajes S.A.S.	26
Figura 5. Cadena de valor AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.	27
Figura 6. Cadena de abastecimiento AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.	27
Figura 7. Organigrama de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.	28
Figura 8. Planta de Producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.	31
Figura 9. Distribución de planta por producto o línea AH.	32
Figura 10. Esquema de planta.	33
Figura 11. Cercha planta de producción.	34
Figura 12. Rendimiento de corte relativo equipo de plasma	35
Figura 13. Cálculo de especificaciones de tubería para red de aire comprimido.	37
Figura 14. Accesorios y tubería en hierro galvanizada.....	38
Figura 15. Red de aire comprimido planta.	39
Figura 16. Distribución extractores de aire.....	39
Figura 17. Funcionamiento de sistema de ventilación tipo Venturi.	40
Figura 18. Componentes de un extractor tipo Venturi.	41
Figura 19. Especificación de motor para extracción.....	41
Figura 20. Especificaciones sistema recolección aguas lluvias.	43
Figura 21. Distribución sistema de iluminación y abastecimiento eléctrico.	44
Figura 22. Ciclo de vida del producto.....	50
Figura 23. Producción de kg CO ₂ equivalente de las diferentes fases del proyecto.....	56
Figura 24. Matriz poder interés de involucrados.	61
Figura 25. Estructura de desagregación de los riesgos (EDR).....	62
Figura 26. Estructura de desagregación de los recursos (EDRe).	67
Figura 27. Estructura de Desagregación de los Costos (EDC).....	68
Figura 28. Flujo de caja del proyecto	75
Figura 29. Análisis de sensibilidad ventas.	77
Figura 30. Estructura Desagregación del Trabajo (EDT) AH.	79
Figura 31. Simulación de duración esperada para el proyecto (@Risk®).	81
Figura 32. Diagrama de red del proyecto.	82
Figura 33. Uso de recursos.	85
Figura 34. Curva S del avance del proyecto.	87
Figura 35. Curva S de presupuesto.	88
Figura 36. Curva de valor ganado para el proyecto.	89
Figura 37. Estructura organizacional AH.	90
Figura 38. Matriz de poder-interés de los involucrados.....	98

OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

- Desarrollar habilidades y destrezas para aplicar a nuestra labor diaria en los diferentes proyectos.
- Aplicar las diferentes metodologías aprendidas en el transcurso de la especialización.

RESUMEN

AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. es una empresa con 14 años de experiencia en la realización de mantenimiento de maquinaria industrial, diseño, fabricación e instalación de recipientes en acero inoxidable, estructura metálica, tuberías de proceso para vapor, agua, alimentos, aislamiento térmico, mecanizados entre otras. Durante los últimos años, el mercado de AH ha crecido significativamente, lo cual se refleja en el incremento de su planta física y talento humano que a través de un Departamento de Ingeniería busca satisfacer los requerimientos y expectativas del cliente. El aumento en los volúmenes de ventas ha generado cuellos de botella en los índices de producción, lo cual se refleja en retrasos en la entrega de productos y/o servicios al cliente.

Debido a la expansión de mercado que ha tenido AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S., se ha detectado la necesidad de aprovechar eficientemente el espacio de planta disponible para poder atender los volúmenes de producción. Esta optimización se realizará a través de adecuaciones locativas de bajo impacto y rápida ejecución, reorganización de maquinaria, equipos y la optimización en el manejo de materias primas, lo cual impactará positivamente al proceso de fabricación e incrementará la productividad y control en aspectos económicos por procesos mal realizados.

1. FORMULACIÓN

El capítulo de formulación permite contextualizar la problemática vivida en la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. y así mismo, identificar las partes involucradas en el proyecto, las cuales facilitarán herramientas para el análisis y evaluación de alternativas que conlleven a la mejora en infraestructura al interior de la organización.

1.1. Descripción organización fuente del problema o necesidad

AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. es una empresa con más de 14 años de experiencia en el sector de mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo (según actividad económica No. 3312). Actualmente cuenta con una planta administrativa y operativa que superan las 50 personas las cuales están distribuidas en diferentes frentes de trabajo en la ciudad de Bogotá donde opera la parte administrativa y de fabricaciones (más información ver 2.1.1 Descripción general de la organización).

1.2. Planteamiento del problema

El crecimiento obtenido con el paso de los años y la exigencia demandada por los clientes en aspectos de tiempo y calidad de los productos entregados, hacen que el seguimiento del proceso productivo se adapte a las necesidades de cada cliente. La mejora en infraestructura planteada en el proyecto permitirá un óptimo desarrollo en las actividades de manufactura y Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) que caracterizarán a la organización frente a sus competidores y le permite cumplir con las demandas del mercado actual.

1.2.1. Antecedentes del problema

En la Tabla 1 se enuncian los antecedentes evidenciados en cada una de las problemáticas a resolver en las instalaciones de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.

Tabla 1. Matriz de antecedentes.

MATRIZ DE ANTECEDENTES		
Ítem	Problema	Antecedentes
1	Techo planta	Actualmente, la planta productiva no cuenta con una cubierta en el 50% de sus instalaciones, lo cual reduce el área aprovechable y por ende genera una serie de consecuencias que pueden afectar las múltiples labores que se realizan a diario.
2	Suministro de aire planta	La planta tiene un consumo medio de aire comprimido para actividades de corte con plasma, pintura y limpieza de áreas de difícil acceso. Se cuenta con un compresor con capacidad suficiente para abastecer las necesidades diarias de la planta, el único punto de conexión es una manguera neumática # 6 de 10 metros que abastece para todas las actividades descritas en todos los puntos de la planta.
3	Suministro de electricidad de planta	El uso de equipos de corte y soldadura demanda puntos de conexión para 110V y 220V con capacidad suficiente para el consumo de múltiples equipos trabajando al mismo tiempo. El punto central es un tablero a través del cual se derivan una cantidad de extensiones que están distribuidas por toda la planta ocasionando una serie de inconvenientes.
4	Estado de materias primas	En la planta de producción se encuentran materias primas dispersas en distintos lugares no adecuados para el almacenamiento de las mismas, además de lo cual, no cuentan con un registro histórico de ingreso en el inventario. Se cuentan con muchas materias primas en buen estado y que no son utilizadas por desconocimiento de su existencia, siendo estas solicitadas de forma repetitiva a proveedores externos.
5	Sistema de rotación para tanques	Se cuenta con un mecanismo de rotación para pulido y brillo de tanques en acero inoxidable el cual se encuentra fuera de servicio por daños en el sistema de tracción por altas vibraciones de los equipos en rotación. Es difícil para los operarios poder ubicar en sitio un tanque para rotar debido al peso del mismo y problemas durante la operación de rotación.
6	Redistribución de áreas de trabajo	De la totalidad del área aprovechable de la planta, solo un 35% cuenta con banco de trabajo con herramientas básicas. El aprovechamiento de otras áreas libres de la planta permitirá a los empleados disponer de más bancos de trabajo y áreas específicas para ejecutar las distintas tareas de fabricación.
7	Área de casilleros	El personal de planta cuenta con casilleros insuficientes para el almacenamiento de sus elementos de aseo y ropa de cambio.
8	Seguridad industrial	En la planta productiva se identifican áreas sin señalización, herramientas en mal estado, carencia de extintores, protectores de partes móviles de la maquinaria en mal estado, etc., lo cual genera riesgos laborales para el personal que realiza las actividades diarias en la planta.
9	Área de limpieza y lavado en planta	Los operarios no cuentan con un área de lavado de manos y desinfección, lo cual va en contra de las BPF. Adicionalmente, la planta no cuenta con cestos de basura ni elementos de aseo para pisos.
10	Riel polipasto bodega	La continua manipulación de cargas pesadas al interior de la planta ocasiona un riesgo ergonómico y de seguridad para los empleados.

Fuente: Autores

1.2.2. Análisis de involucrados

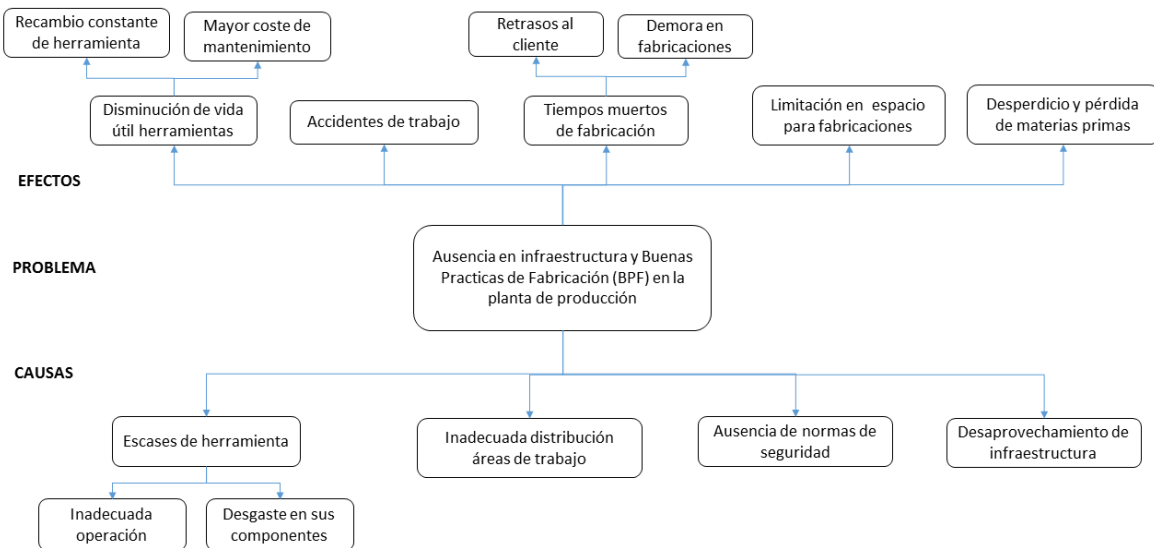
Teniendo en cuenta que las actividades de mejora en infraestructura involucran a gran parte del personal técnico de la organización, se deben identificar a todos los involucrados asociados al proyecto y determinar su función y/o rol al interior del mismo.

La evaluación y análisis de los involucrados para proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción se profundizan en el capítulo 2 de este documento (2.2.2.1 Involucrados).

1.2.3. Árbol de problemas

El problema a evaluar es la ausencia en infraestructura en planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. representado en la Figura 1.

Figura 1. Árbol de problemas.



Fuente: Autores.

1.2.4. Descripción problema principal a resolver

La planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales posee equipos y herramientas básicas para la fabricación de equipos de la industria como tanques, estructuras metálicas, equipos industriales para fabricación de alimentos (homogenizadores, marmitas y bandas transportadoras), entre otros. La alta competitividad y requerimientos del mercado esperan de un proveedor unos altos índices de calidad en sus productos y óptimos tiempos de fabricación. En los últimos años AH ha logrado un incremento gradual en sus ventas por fabricaciones, pero, debido a los altos niveles de

demanda, se han ocasionado considerables estancamientos en los procesos de fabricación de equipos. Este estancamiento genera inconvenientes en los tiempos de entrega de los equipos a sus respectivos clientes, ocasionando un gran impacto económico en la empresa, así como conflictos misionales teniendo en cuenta que uno de los propósitos de la compañía es la satisfacción del cliente. Con el propósito de minimizar los tiempos de fabricación y lograr cubrir la demanda esperada, se analizan todos y cada uno de los posibles factores que puedan influir en la producción de equipos al interior de la planta. El desaprovechamiento de la capacidad instalada es uno de los principales factores que evitan el cumplimiento de los objetivos planeados al inicio de cada proyecto de fabricación.

1.2.5. Árbol de objetivos

El paso a seguir una vez validado el árbol de problemas para el proyecto, es elaborar el árbol de objetivos que permitirá analizar los puntos a trabajar en la planta de producción para el cumplimiento de las metas (Figura 2).

Figura 2. Árbol de objetivos.



Fuente: Autores.

1.3. Alternativas de solución

Buscando identificar las distintas alternativas de solución para los problemas a nivel de infraestructura, se plantean y seleccionan estas, teniendo en cuenta consideraciones técnicas y económicas como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Alternativas de solución.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN			
Problema	Anotaciones	Alternativas	Consideraciones para la selección
Techo planta (cubierta, extracción y aguas lluvias)	<ul style="list-style-type: none"> - Se desperdicia parte de la capacidad instalada de la planta a causa de la falta de entejado al interior de las instalaciones de la compañía. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de cubierta en teja termo acústica - traslucida con cerchas en perfil estructural hierro en área descubierta. 	- Costo y factibilidad.
		<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de cubierta en teja de zinc traslucida calibre 20 con cercha en perfil estructural hierro en área descubierta. 	
		<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de cubierta en teja galvanizada trapezoidal traslucida con cercha en perfil estructural hierro en área descubierta. 	- Tiempo de fabricación.
	<ul style="list-style-type: none"> - En época de invierno se reduce el espacio apto para realizar cualquier tipo de trabajo a causa de la lluvia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de extractor eléctrico con motor cerrado montado en doble balinera, 150 Vatios, 1,35 Amperios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Método según actividad económica de la empresa (fabricación a través de mano de obra propia o subcontratación).
	<ul style="list-style-type: none"> - Además de la pérdida de espacio aprovechable, las materias primas están expuestas a factores como sol y lluvia que reducen el tiempo de vida útil de las mismas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de extractor tipo sistema Venturi (eólico - eléctrico) según diferencial de temperatura. 	
		<ul style="list-style-type: none"> - Instalación extractor eólico en aluminio, cero consumo de energía, cero mantenimiento. - Canal de aguas lluvias en lámina galvanizada tipo cuadrado con bajante en tubería PVC tipo sanitaria X 4". - Canal de aguas lluvias en lámina galvanizada tipo cuadrado con bajante en perfil rectangular galvanizado calibre 20 pintado. 	- Requerimientos de seguridad industrial.
Suministro de aire planta	<ul style="list-style-type: none"> - Mangueras en el piso que pueden ocasionar accidentes al personal que circunda por el área. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de anillo perimetral tubería Hierro Galvanizado (HG) en planta para abastecer de aire comprimido a distintos puntos de trabajo con conexión rápida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo y factibilidad. - Tiempo de fabricación.
		<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de anillo perimetral en tubería <i>Smart pipe</i> Kaeser en planta para abastecimiento de aire en los puntos requeridos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Método según actividad económica de la empresa (fabricación a través de mano de obra propia o subcontratación).
		<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de anillo perimetral en tubería de polipropileno roscado en planta para abastecimiento de aire en los puntos requeridos. 	- Requerimientos de seguridad industrial.

Suministro de electricidad de planta	<ul style="list-style-type: none">- Extensiones en el suelo que con cables pelados o en mal estado pueden ocasionar un riesgo para la salud e integridad de los trabajadores de la planta.	<ul style="list-style-type: none">- Instalación de canastilla <i>cablofil</i> de distribución en distintos puntos de planta donde se requiera consumo de energía eléctrica.	<ul style="list-style-type: none">- Costo y factibilidad.
	<ul style="list-style-type: none">- Sobrecarga en tableros eléctricos por excesivas conexiones de equipos en un solo punto.		<ul style="list-style-type: none">- Tiempo de fabricación.
	<ul style="list-style-type: none">- Daños de equipos de cómputo y de trabajo por bajones en la fuente de energía.	<ul style="list-style-type: none">- Instalación de tubería EMT X 3/4" para cableado a puntos que requieran de equipos eléctricos.	<ul style="list-style-type: none">- Método según actividad económica de la empresa (fabricación a través de mano de obra propia o subcontratación).- Requerimientos de seguridad industrial.
Estado de materias primas	<ul style="list-style-type: none">- Desperdicio de materias primas que pueden ser aprovechados si se tuviera un control de inventarios.	<ul style="list-style-type: none">- Sala de inventario con estantería en hierro tipo ensamble con control en físico y medio electrónico.	<ul style="list-style-type: none">- Costo y factibilidad.
	<ul style="list-style-type: none">- Pérdida de materias primas de alto y bajo costo por actores internos o externos.		<ul style="list-style-type: none">- Tiempo de fabricación.
	<ul style="list-style-type: none">- Desperdicio de espacio aprovechable al interior de la planta al tener múltiples materias primas distribuidas en todas las instalaciones.		<ul style="list-style-type: none">- Orientación hacia el manejo y control de las materias primas.
			<ul style="list-style-type: none">- Requerimientos de calidad en las materias primas.- Requerimientos de seguridad industrial.
Sistema de rotación para tanques	<ul style="list-style-type: none">- Pérdida de tiempo en ubicación y fijación de los tanques al sistema de rotación.- Riesgo ergonómico para los operarios que tienen que hacer un sobre esfuerzo para ubicar el tanque en la posición óptima de rotación.- Pérdida en calidad del pulido y detallado de los tanques debido a los altos niveles de vibración ocasionados por el exceso de velocidad de rotación del tanque.	<ul style="list-style-type: none">- Implementación de sistema de tracción a través de un patín a piso impulsado por un motor con un rodillo que permita rotar el tanque de forma correcta y en el sentido requerido.- Instalación de un sistema de tracción por cadena con un único eje bridado donde será adaptado el cuerpo del tanque en su tapa central apoyado sobre un patín en rodillos de alta capacidad.	<ul style="list-style-type: none">- Método según actividad económica de la empresa (fabricación a través de mano de obra propia o subcontratación).- Requerimientos de seguridad industrial.
Redistribución de áreas de trabajo	<ul style="list-style-type: none">- Los tiempos de fabricación serán más prolongados debido a la falta de herramienta y/o bancos de trabajo para ejecutar tareas de armado, corte y soldadura.	<ul style="list-style-type: none">- Realizar una distribución de planta por componente principal (todas las materias primas permanecen en un solo lugar y la maquinaria y equipos se llevan hacia donde se encuentre estas)	<ul style="list-style-type: none">- Costo y factibilidad.

	- La rotación y uso continuo de herramientas debido a la falta de herramientas homólogas minimizan los tiempos de vida útil de los equipos a los cuales no se les hace mantenimiento preventivo ni correctivo.	- Realizar una distribución de planta por proceso (cuando todas las operaciones dependen de la misma maquinaria).	- Tiempo de ejecución.
	- Tiempos muertos de operación debido al tiempo de espera del operario para poder utilizar los equipos que son utilizados por otros operarios en la misma área de trabajo.	- Realizar una distribución de planta por producto o en línea (cuando la maquinaria y equipo se agrupan en una misma zona de manera secuencial).	- Método según actividad económica de la empresa (fabricación a través de mano de obra propia o subcontratación, aportes de ingeniería). - Requerimientos de seguridad industrial.
Área de guardarpas	- Desorden (ropa sucia, botas, basura) en el área de guardarpas.	- Suministro de guardarropas de almacenamiento para los operarios con sus respectivos candados.	- Costo y factibilidad.
			- Tiempo de ejecución. - Requerimientos de seguridad industrial.
Seguridad industrial	- Accidentes laborales por falta de elementos de seguridad.	- Cambio de señalización, cambio guardas de seguridad, señalización en piso de áreas de trabajo, instalación de extintores en buen estado, reubicación de botellas de argón, sacar de operación equipos con cables expuestos o inadecuadas condiciones que puedan ocasionar un accidente. Implementar un reglamento o monitoreo de trabajo donde se trabaje con las condiciones mínimas de seguridad permitidas.	- Tiempo de ejecución.
	- Falta a las buenas prácticas de fabricación BPF al interior de las instalaciones.		- Vida útil
	- Falta de confiabilidad del cliente al realizar un acompañamiento o visita a las instalaciones y no encuentre condiciones seguras de trabajo para los empleados y los visitantes.		- Requerimientos de seguridad industrial. - Método según actividad económica de la empresa (fabricación a través de mano de obra propia o subcontratación, aportes de ingeniería).
Área de limpieza y lavado en planta	- Malas posturas del personal operativo para realizar algún tipo de lavado.	- Canecas de basura en polietileno de alta densidad con distinción de materiales (cartón, papel y ordinarios) distribuidas en puntos estratégicos.	- Evaluar costo y factibilidad de ejecutar el ítem del proyecto de redistribución de la planta.
	- Desorden en el área de lavado y limpieza.	- Canecas de basura en hierro pre pintado con distribución de materiales (cartón, papel y ordinarios).	- Evaluar posibles proveedores para suministro de equipos.
	- Desorden en el área de trabajo, material particulado y basura en los pisos.		- Tiempos de ejecución
Riel polipasto bodega	- Malas posturas del personal operativo para realizar algún tipo de levantamiento de cargas pesadas.	- Instalación de riel con trolley y polipasto manual con único desplazamiento para levantamiento de cargas pesadas en área de recepción de materas primas.	- Costo y factibilidad.
	- Demora en tiempos de mani-		- Tiempo de fabricación.

	pulación y movimiento de cargas pesadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de riel con <i>trolley</i> y polipasto eléctrico con estructura para doble desplazamiento (frontal y lateral) para levantamiento de cargas pesadas en área de recepción de materas primas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Método según actividad económica de la empresa (fabricación a través de mano de obra propia o subcontratación). - Practicidad en operaciones. - Durabilidad.
--	--	--	--

Fuente: Autores.

1.4. Objetivos del proyecto caso

Identificadas las alternativas y puntos a trabajar en el proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S., a continuación se especifican los objetivos del mismo.

1.4.1. Objetivos generales

Desarrollar diez actividades de mejora en capacidad instalada al interior de la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. que permitan aprovechar el máximo de sus instalaciones y optimizar las buenas prácticas en sus procedimientos.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Garantizar unas condiciones óptimas de trabajo que conlleven a la disminución gradual de los tiempos de fabricación de equipos al interior de la planta.
- b. Mejorar los tiempos de respuesta ante las solicitudes de los clientes en un 5% gracias a las mejoras locativas implementadas.
- c. Permitir al operador trabajar de forma segura, con las herramientas mínimas requeridas para cumplir con las metas propuestas.

1.5. Marco metodológico

El desarrollo de la matriz del marco metodológico, permite identificar las fuentes de información, métodos de investigación y herramientas que facilitan el planteamiento del problema y la conceptualización de los entregables del proyecto tal y como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Matriz marco metodológico.

MARCO METODOLÓGICO					
OBJETIVOS	FUENTES DE INFORMACIÓN		MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	HERRAMIENTAS	ENTREGABLES
	Primarias	Secundarias	Analítico-Sintético		
Desarrollar actividades de mejora en capacidad instalada al interior de la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. que permitan aprovechar el máximo de sus instalaciones y optimizar las buenas prácticas en sus procedimientos.	Resultados de auditorías externas de clientes en temas de plan de gestión de seguridad industrial.	Análisis e informes de cierres de proyectos. Evidencian sobre costos en materias primas comparado en paralelo con costos y materiales de inventarios.	Este método nos ayuda por medio de observación, verificar que es lo que está sucediendo con cada proceso en donde se está retardando el trabajo.	Análisis de 4M de las operaciones: Permite analizar y evaluar aquellos parámetros que influyen en la obtención y utilización de recursos para generar bienes y servicios útiles. - Máquinas - Métodos - Materias primas - Mano de obra	Visualización de lo que está ocurriendo actualmente en la planta A.H Mantenimiento y Montajes S.A.S.
	Formato de conformidad del trabajo diligenciado producto visitas de clientes para evaluación de avances de fabricación de un equipo vendido.	Reportes por cambio de maquinaria y equipo de forma constante.			
	Estudio de mercados basado en encuestas realizadas a empleados de la planta y sus puntos de vista respecto a las condiciones actuales de la planta. Estudio de mercados basado en encuestas realizadas a empleados de parte administrativas (incluyendo gerencia) y sus puntos de vista respecto a las condiciones actuales de la planta.	Bitácoras de entradas y salidas de materias primas y producto terminado.		Análisis <i>Layout</i> : Indica cómo está distribuida la planta actualmente y lo que se requiere a futuro para que exista un excelente flujo de materiales para poder avanzar en los procesos sin tener retrasos o esperas en los mismos.	Informes y planes de acción que mediante técnicas de organización permitan generar cambios en la capacidad instalada de la planta de producción.

Fuente: Autores.

1.6. Plan Nacional de Desarrollo

Teniendo en cuenta el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 en el capítulo 3 “Crecimiento sostenible y competitividad” (Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014 Prosperidad para todos, 2010, págs. 49-248) donde indica la relevancia del crecimiento del país de una tasa potencial del 6% o más de manera sostenida y sostenible tanto social como ambientalmente “Para lograrlo se requiere avanzar en tres ejes fundamentales: (1) la innovación; (2) la política de competitividad y de mejoramiento de la productividad; y (3) la dinamización de sectores “locomotora” que a través de su impacto directo e indirecto lideren el crecimiento y la generación de empleo” (Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014 Prosperidad para todos, 2010).

Bajo estos 3 ejes decimos que nuestro proyecto se enmarca:

- En el eje 1, la innovación garantiza competitividad en el largo plazo, puesto que para la realización del proyecto se van a adquirir equipos que conllevarían a generar un crecimiento sostenible de la organización, ser más productivos y transformaciones económicas de largo alcance. La innovación también es crear nuevas formas de organizar (materia, equipos, etc.), gestionar, producir (mayor cantidad), entregar (reducir tiempos) y comercializar.
- En el eje 2, la política de competitividad y de mejoramiento de la productividad, ya que con el buen aprovechamiento de la infraestructura de la planta se mejorarán aspectos que impactan en la rentabilidad y la organización será más competente en el mercado.
- En el eje 3, el crecimiento de la organización será proporcional a la generación de nuevos empleos.

2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES

A continuación se realizará la evaluación técnica, de sostenibilidad y económica para el desarrollo del proyecto en planta de producción que permitan validar su factibilidad y mejora en el corto y mediano plazo. No se realiza el estudio de mercado, ya que AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. es la única demandante de las mejoras específicas que se plantean en este documento.

2.1. Estudio técnico

El estudio técnico permitirá identificar los objetivos de la empresa en lo que refiere a su responsabilidad social, económica y ambiental frente al entorno empresarial; de igual manera permitirá analizar las condiciones actuales de operación en la planta de producción y los cambios a realizar que se plantean en este documento.

2.1.1. Descripción general de la organización

AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. es una organización con 14 años de experiencia en el sector metalmecánico, su fuerte es la elaboración de tanques en acero inoxidable en todos los calibres dependiendo la capacidad y el producto de almacenaje; de igual forma cuenta con personal calificado para desarrollar labores de mantenimiento y montaje de redes de tuberías para fluidos tales como vapor, gas, aire comprimido, agua dentro de los más usuales, así como labores de mecanizado, aislamiento térmico, estructura metálica, panel *mono wall*, entre otras que lo han posicionado frente a sus clientes como una empresa sólida que ofrece un buen servicio y excelencia en la calidad de sus productos. La organización cuenta con una sede administrativa y de producción ubicada en la ciudad de Bogotá en la cual se manejan todas sus operaciones a nivel nacional. En estas, los Departamentos Contable, Recurso Humano, Ingeniería y Seguridad Industrial prestan su servicio según los requerimientos del cliente y de igual forma se realizan el ensamble y prefabricado de tanques, estructuras, accesorios en acero entre otros según especificaciones del cliente o del grupo de instalador en campo.

En los últimos 4 años, la organización ha tenido un crecimiento considerable representado en la conformación del doble del personal administrativo y operativo que brindan apoyo y solución a las necesidades del cliente quien día a día exige altos estándares de calidad y seguridad en el trabajo. En la actualidad la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. cuenta con unas instalaciones físicas que permiten desarrollar las distintas tareas metalmecánicas para las cuales es contratada, de la totalidad del área aprovechable, cuenta con un 65% del área libre y el restante expuesto a las condiciones medioambientales por falta de una cubierta que le proteja de condiciones ambientales; así bien, cuenta con herramienta básica requerida para el cumplimiento de sus tareas (equipos de soldadura, pulidoras, taladros y herramienta de mano). Todas las fabricaciones y un buen servicio permiten que AH siga surgiendo como una empresa

líder, responsable y comprometida con el bienestar de sus empleados, proveedores y clientes.

2.1.2. Direccionamiento estratégico

La organización cuenta con los requerimientos mínimos a nivel empresarial para poder constituirse ante las autoridades legales, es decir, parámetros tales como misión, visión y políticas, pero, no cuenta con material documentado que haga referencia a planes estratégicos, cadenas de suministro, entre otras directrices del negocio, las cuales son elementos fundamentales para el desarrollo de la empresa.

Misión

Somos una empresa dedicada al mantenimiento y montajes industriales con los más altos niveles de calidad, orientados a la satisfacción total de nuestros clientes, generado a través del sentido de pertenencia, la capacidad y el entrenamiento de nuestros empleados, pues son ellos por quienes podemos garantizar la excelencia en los servicios prestados.

Visión

Ser una organización rentable y competitiva, transmitiendo confianza y preferencia a nuestros clientes, permitiéndonos crecer el 25% anual a lo largo de todo el país sin descuidar la satisfacción de nuestros clientes y empleados.

Políticas

Son políticas de la empresa las siguientes:

- Prestar un servicio de calidad a nuestros clientes.
- Crear programas de mejoramiento continuo en nuestras actividades.
- Tener altos índices de productividad sin descuidar la atención al cliente y los niveles de calidad.
- Propender por el cuidado y protección de nuestros empleados.
- Establecer programas de incentivos y satisfacción laboral y personal.
- Atender oportunamente las necesidades del personal y ofrecer las soluciones a las mismas.

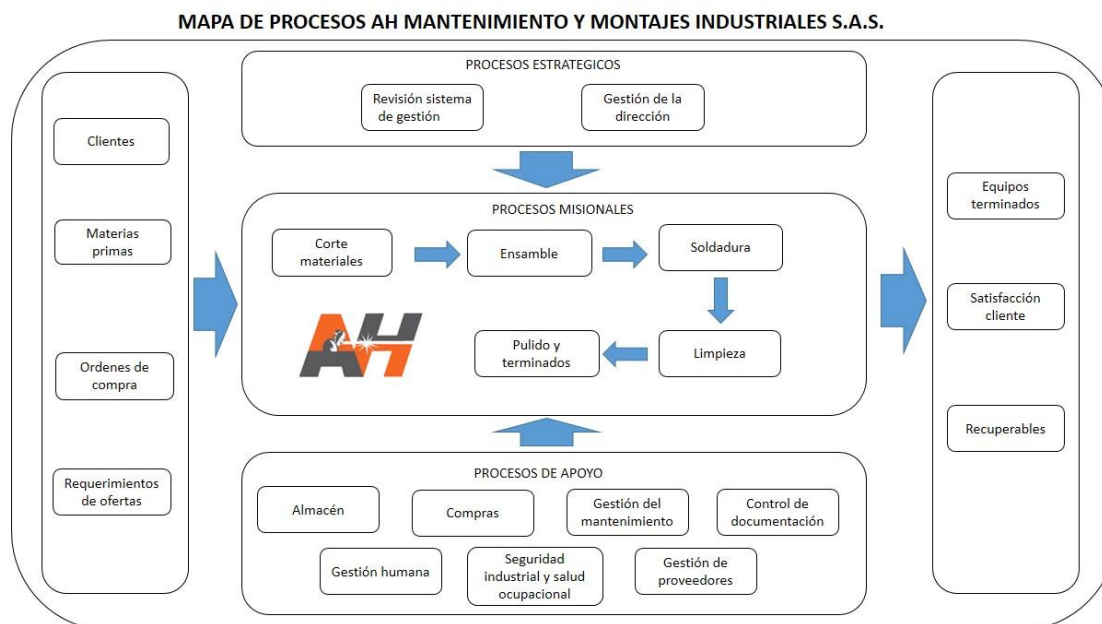
Objetivos de la compañía

AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. busca satisfacer las necesidades demandadas por sus clientes en lo que respecta al mantenimiento industrial, fabricación de equipos, acompañamiento integral, respaldo en aspectos de tiempo, costo y calidad que permitan generar una relación de seguridad y confianza con el mismo.

Mapa de procesos

Permitirá validar gráficamente los procesos llevados a cabo al interior de la organización y su interacción, los cuales permiten transformar los requerimientos del cliente en soluciones y por consiguiente su entera satisfacción en cumplimiento a los objetivos propuestos por la organización (Figura 3). Este mapa fue implementado con el desarrollo de este documento.

Figura 3. Mapa de procesos AH Mantenimiento y Montajes S.A.S.

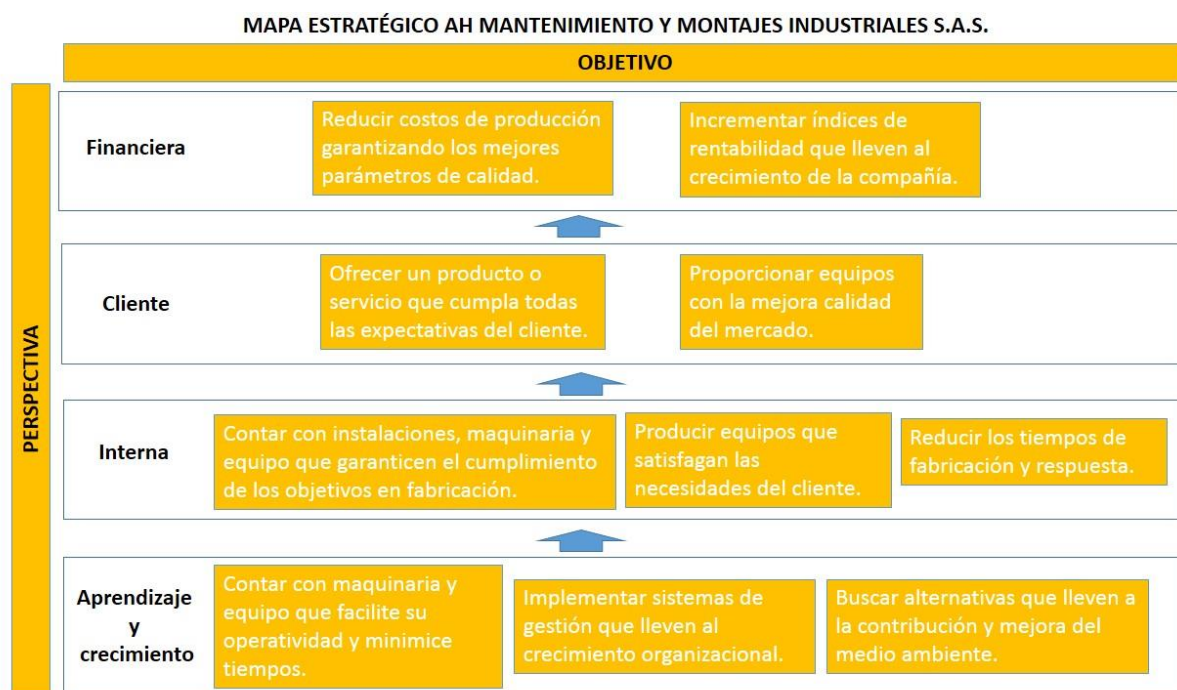


Fuente: Autores.

Mapa estratégico

Fundamentado en perspectivas del cliente, financieras, internas y de crecimiento a nivel organizacional, se plantean las estrategias bajo las cuales la organización busca el cumplimiento de sus metas en el mediano plazo (Figura 4). Este mapa fue implementado con el desarrollo de este documento.

Figura 4. Mapa Estratégico AH Mantenimiento y Montajes S.A.S.



Fuente: Autores.

Cadena de valor

Una cadena de valor en AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S., permitirá describir todas aquellas actividades que involucradas en el proceso, directa e indirectamente brindan un valor agregado al bien o servicio que se presta en pro de la satisfacción del cliente (Figura 5). Este mapa fue implementado con el desarrollo de este documento.

Figura 5. Cadena de valor AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.



Fuente: Autores.

Cadena de abastecimiento

La cadena de abastecimiento representa como son transformadas las materias primas desde su ingreso a la planta de AH hasta su uso final por el cliente, en este caso plantas de producción que prestan un bien o servicio a la comunidad según su objeto social (Figura 6).

Figura 6. Cadena de abastecimiento AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.

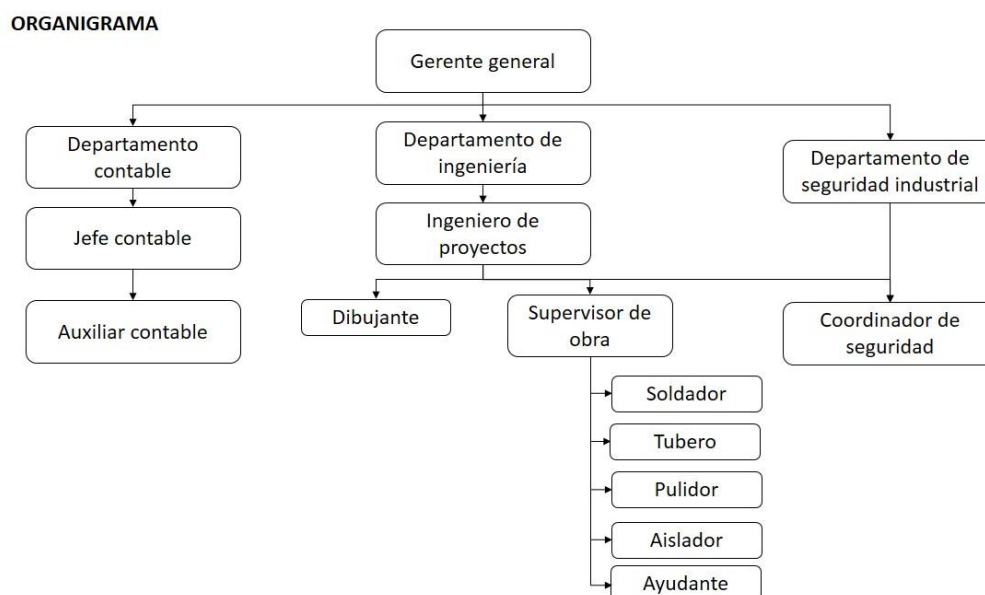


Fuente: Autores

Estructura organizacional

Teniendo en cuenta el crecimiento en la estructura piramidal de la organización en los últimos 3 años, se ha implementado y validado por parte de la dirección el organigrama de AH Mantenimiento y Montajes actualizado para el año 2015 (Figura 7). Esta estructura organizacional fue actualizada con el desarrollo de este documento.

Figura 7. Organigrama de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.



Fuente: Autores.

2.1.3. Análisis y descripción del proceso y mejora

Teniendo en cuenta que los objetivos del proyecto están centrados en mejora de infraestructura, a continuación se realiza un análisis y descripción de esta al interior de la planta de producción.

Mejora en infraestructura de planta

El establecimiento de unos parámetros de calidad y seguridad industrial al interior de las instalaciones de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S., conllevan al mejoramiento de la planta física en parámetros de infraestructura, seguridad en maquinaria/equipos y procedimientos que aseguren el correcto uso de los mismos; con la reorganización de las áreas de trabajo presentes en la planta, adecuaciones en la infraestructura y mejoras en su maquinaria y equipos de trabajo, se pretende aprovechar la totalidad del espacio actualmente libre y optimizar las tareas de producción cuando sea requerido.

2.1.4. Estado del arte

Buscando evaluar las condiciones actuales en la planta física de la organización, se realiza un levantamiento dimensional del área de producción donde se realizarán las mejoras en infraestructura que permitirán mejorar las condiciones de operación y seguridad en los procedimientos de fabricación.

Distribución de planta

Para llevar a cabo el plan de distribución de planta en las instalaciones de AH Mantenimiento y Montajes se opta por implementar una distribución de planta por producto, cuyas especificaciones se representan en la Tabla 4.

Distribución de planta por producto o línea

Conocida originalmente como cadena de montaje, organiza los elementos en una línea de acuerdo con la secuencia de operaciones que hay que realizar para llevar a cabo la elaboración de un producto concreto.

Características

1. Toda la maquinaria y equipos necesarios para fabricar determinado producto se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación.
2. Se emplea principalmente en los casos en que exista una elevada demanda de uno o varios productos más o menos normalizados. (Universidad Nacional de Colombia, 2013).

Tabla 4. Ventajas y desventajas de una distribución de planta por producto.

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA POR PRODUCTO	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • El trabajo se mueve siguiendo rutas mecánicas directas, lo que hace que sean menores los retrasos en la fabricación. • Menos manipulación de materiales debido a que el recorrido a la labor es más cortó sobre una serie de máquinas sucesivas, contiguas y/o puestos de trabajo adyacentes. • Estrecha coordinación de la fabricación debido al orden definido de las operaciones sobre máquinas contiguas. Menos probabilidades de que se pierdan materiales o que se produzcan retrasos de fabricación. • Tiempo total de producción menor. Se evitan las demoras entre máquinas. • Menores cantidades de trabajo en curso, poca acumulación de materiales en las diferentes operaciones y en el tránsito entre éstas. • Menor superficie de suelo ocupado por unidad de producto debido a la concentración de la fabricación. • Cantidad limitada de inspección, quizá solamente una antes de que el producto entre en la línea, otra después que salga de ella y poca inspección entre ambos puntos. • Control de producción muy simplificado. El control visual reemplaza a gran parte del trabajo de papeleo. Menos impresos y registros utilizados. La labor se comprueba a la entrada a la línea de producción y a su salida. Pocas órdenes de trabajo, pocos boletos de inspección, pocas órdenes de movimiento, etc. menos contabilidad y costos administrativos más bajos. • Se obtiene una mejor utilización de la mano de obra debido a: que existe mayor especialización del trabajo. Que es más fácil adiestrarlo. Que se tiene mayor afluencia de mano de obra ya que se pueden emplear trabajadores especializados y no especializados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada inversión en máquinas debido a sus duplicidades en diversas líneas de producción. • Menos flexibilidad en la ejecución del trabajo porque las tareas no pueden asignarse a otras máquinas similares, como en la disposición por proceso. • Menos pericia en los operarios. Cada uno aprende un trabajo en una máquina determinada o en un puesto que a menudo consiste en máquinas automáticas que el operario sólo tiene que alimentar. • La inspección no es muy eficiente. Esto depende de la experticia y grado de conocimiento del encargado de revisar el equipo en caso tal de ser requerido. • Los costos de fabricación pueden mostrar tendencia a ser más altos, aunque los de mano de obra por unidad, quizás sean más bajos debido a los gastos generales elevados en la línea de producción. Gastos especialmente altos por unidad cuando las líneas trabajan con poca carga o están ocasionalmente ociosas. • Peligro que se pare toda la línea de producción si una máquina sufre una avería. A menos que existan varias máquinas de una misma clase, son necesarias máquinas de reserva mientras se realizan las reparaciones necesarias de modo tal que el proceso productivo no se interrumpa.

Fuente: (Universidad Nacional de Colombia, 2013)

Cuando se recomienda

- Cuando se fabrica una pequeña variedad de piezas o producto.
- Cuando difícilmente se varía el diseño del producto.
- Cuando la demanda es constante y se tienen altos volúmenes.
- Cuando es fácil balancear las operaciones.

Fuente: (Universidad Nacional de Colombia, 2013).

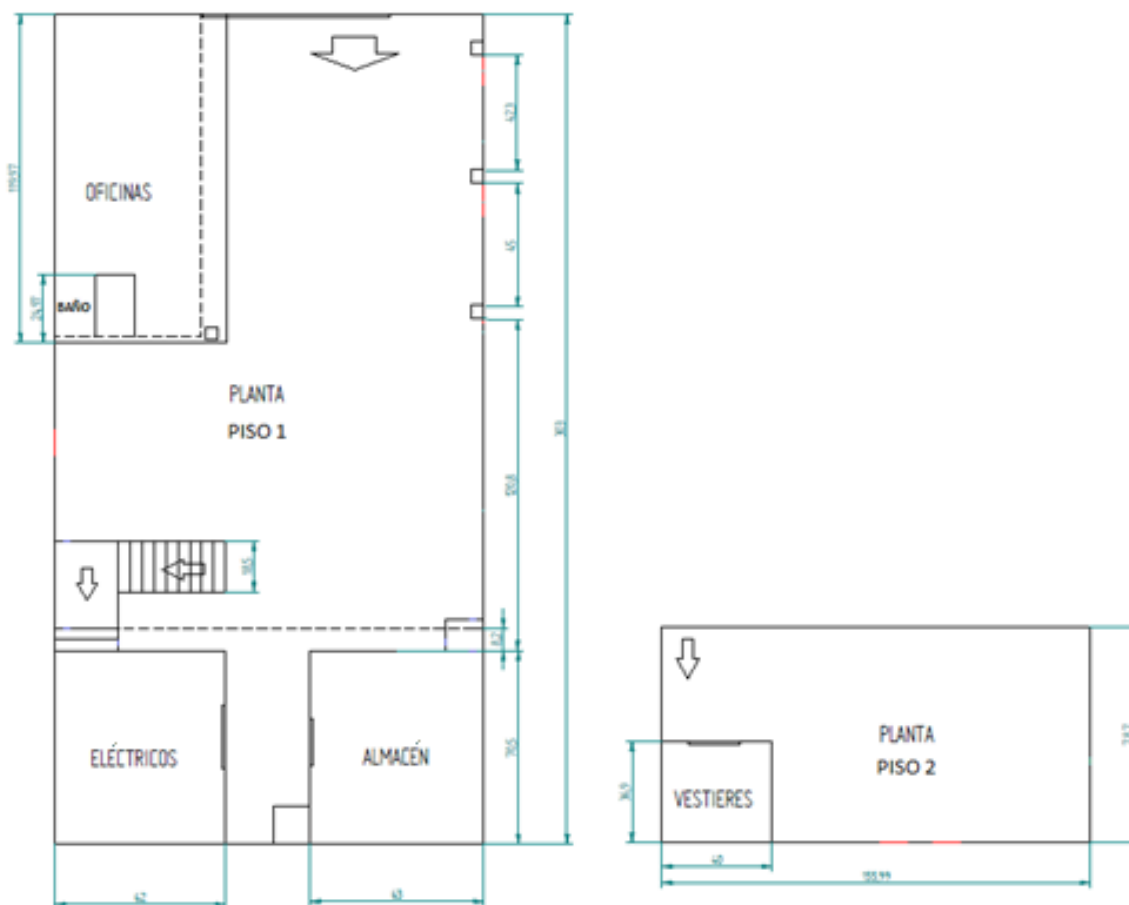
2.1.5. Aplicación del estado del arte

Las adecuaciones de mejora en infraestructura en la planta de producción, deben iniciar con la reorganización de la planta física actual a través de la cual se van a realizar las tareas de mejora en su infraestructura y condiciones de maquinaria y equipos para una operación segura por parte de los trabajadores.

2.1.5.1. Descripción planta física

La planta de producción cuenta con un área aprovechable de 114 metros cuadrados de los cuales 57 metros cuadrados están expuestos a la intemperie; muchas de las materias primas son susceptibles a la corrosión y parte del área podría ser utilizada para tareas de corte, soldadura u otros (Figura 8).

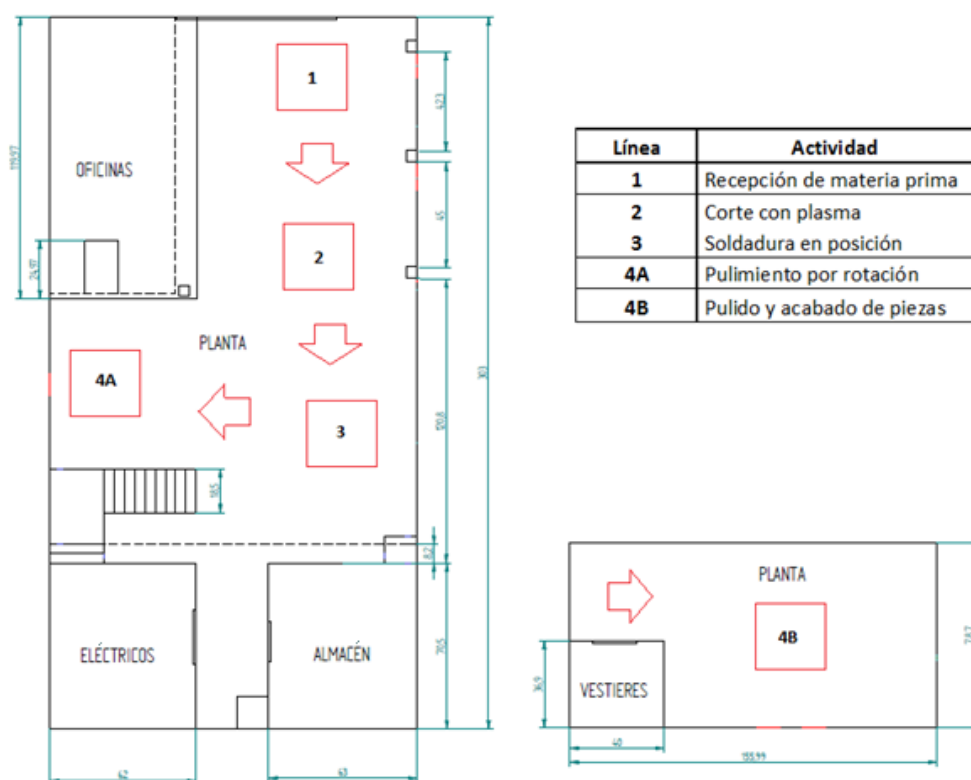
Figura 8. Planta de Producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.



Fuente: Autores.

Realizar una distribución de planta por producto debe permitir organizar y establecer puntos fijos de trabajo mediante los cuales se puedan desarrollar las tareas de corte, soldadura, pulido y brillo que apoyado de las herramientas requeridas puedan cumplir con las metas establecidas en los tiempos estimados; ahora bien, para asegurar que estas condiciones se cumplan, además de la distribución en áreas de trabajo, se requiere una serie de complementos que permitirán al operador desarrollar sus funciones con las herramientas requeridas y en forma segura (Figura 9).

Figura 9. Distribución de planta por producto o línea AH.



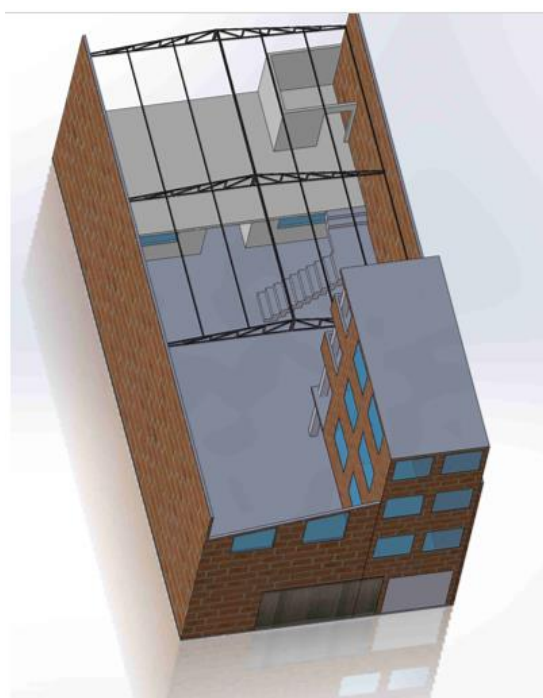
Fuente: Autores.

El esquema representado en la Figura 9 permite identificar el paso a paso del proceso productivo a través del cual se transforman materias primas como perfilería metálica, lamina *Cold Rolled* y tubería metálica en productos listos para el uso en la industria tales como tanques, estructuras metálicas prefabricadas, muebles, filtros, homogeneizadores, tolvas entre otros con excelentes parámetros de calidad y seguridad en su fabricación; así bien es de resaltar que esta secuencia productiva después de la etapa 3 correspondiente a soldadura en posición se divide en dos etapas. La primera representa el pulimento y terminado en lo que respecta a tanques para almacenamiento, mientras la segunda hace referencia al pulido y terminado de piezas tales como filtros, tapas, muebles, tolvas entre otros equipos de menor tamaño y fácil manipulación.

a. Cubierta planta

Para poder realizar una correcta distribución de las áreas de trabajo, se pretende aprovechar el máximo de la capacidad actual de la planta. Para poder cumplir con este objetivo, se debe terminar la cubierta existente, la cual cubre el 50% de la capacidad total de la planta, esto con el fin de aprovechar el área existente actualmente en desuso. En el momento de realizar estas modificaciones en la infraestructura, se deben tener en cuenta temas de emisiones de material particulado teniendo en cuenta el tipo de materias primas que se utilizan, el modo de captación de luz para iluminación y los medios de captación de aguas lluvias cuando sea requerido (Figura 10).

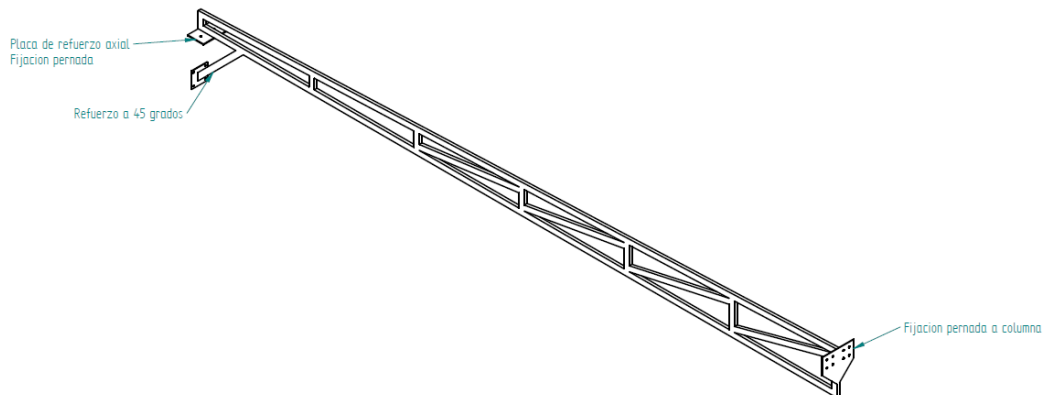
Figura 10. Esquema de planta.



Fuente: Autores.

Las adecuaciones que buscan mejorar estas condiciones están basadas en la fabricación de una estructura metálica que permita instalar una cubierta en teja que cubra el área desaprovechada actualmente. La estructura metálica de soporte, será elaborada en perfilera estructural la cual será ensamblada e instalada por personal interno de AH Mantenimiento y Montajes S.A., previa validación por un Ingeniero calculista. Todos estos procedimientos deben ser debidamente documentados y validados por el director del proyecto en conjunto con su equipo de trabajo. A continuación se representa el esquema de la estructura metálica a instalar en la planta de producción (Figura 11).

Figura 11. Cercha planta de producción.



Fuente: Autores.

Cabe resaltar que estas cerchas tipo estructural serán reforzadas entre sí de modo tal que se conviertan en una base para la ubicación de las tejas y los refuerzos estructurales para los sistemas de extracción y canales de aguas lluvias.

Red de aire comprimido

La planta cuenta con un área de corte con equipo de plasma el cual requiere una acometida de aire comprimido el cual es suministrado por un compresor ubicado actualmente en sitio. Además de realizar tareas de corte, se utiliza el aire para tareas de aseo y mantenimiento a maquinaria y equipos; es por tal que el abastecimiento de aire a través de una línea principal de suministro con una previa y ubicación estratégica del compresor permitirá al operador acceder a la red en cualquier punto de la planta sin realizar tendido de mangueras por el perímetro de la planta donde sea requerido. Esto además de generar problemas de desorden, ocasiona un riesgo para las personas circundantes por el área quienes podrían tropezar y generar un accidente.

Equipo de corte con plasma

Es un sistema de corte por plasma manual portátil, de 30 A, adecuado para una amplia gama de aplicaciones. Utiliza aire o nitrógeno para cortar metales conductores de electricidad como acero al carbono, acero inoxidable o aluminio (Hypertem Inc, s.f.). A continuación se identifica el espesor máximo recomendado para el equipo de plasma con el que cuenta la planta de producción de AH (Tabla 5).

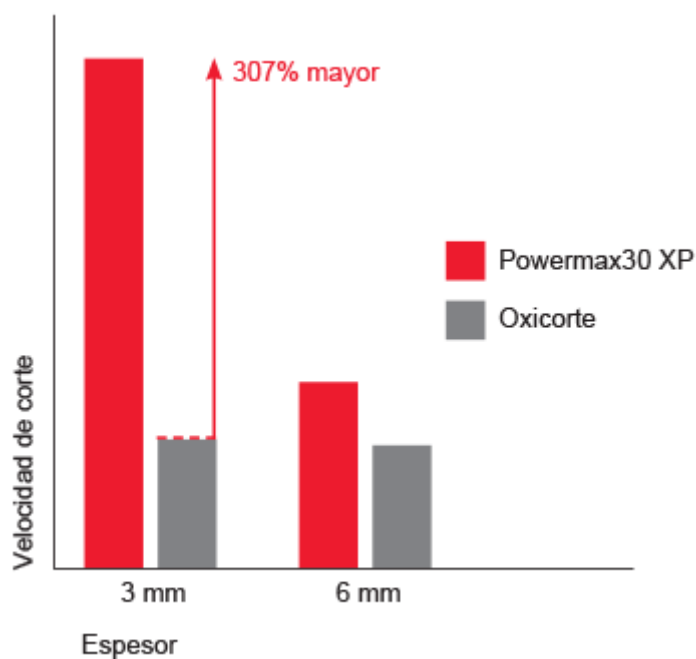
Tabla 5. Datos operativos equipo de corte con plasma.

Datos operativos		
Capacidad	Espesor	Velocidad de corte
	Corte	
Recomendado	10mm (3/8 pulg.)	500mm/min (20 pulg/min)
Corte de separación	12mm (1/2 pulg.)	250mm/min (10 pulg/min)
	16mm (5/8 pulg.)	125mm/min (5 pulg/min)

Fuente: (Hypertem Inc, s.f.)

El rendimiento del equipo de plasma con el que cuenta la compañía en referencia con otras alternativas de corte se especifica en la Figura 12.

Figura 12. Rendimiento de corte relativo equipo de plasma



Fuente: (Hypertem Inc, s.f.)

Para asegurar que el/los equipos de plasma a utilizar en la planta de producción operen al 100% de capacidad, se deben garantizar las condiciones mínimas para su óptima operación (Tabla 6).

Tabla 6. Condiciones funcionamiento para un equipo de plasma *Powermax 30XP*

Especificaciones de operación	
Voltaje de entrada a 50/60 Hz	120V - 240V
Gas comprimido	Aire comprimido o nitrógeno
	El gas debe estar seco y sin contaminaciones
Presión de operación	5,5 bar - 80 psi
Rango de flujo de entrada de gas recomendado	113,3 l/min

Fuente: Autores.

Compresor de aire

Para cumplir los requerimientos de operación para los equipos de corte con plasma se utiliza un compresor que cumpla con los requerimientos mínimos de suministro de aire para el óptimo funcionamiento del equipo de corte con el cual cuenta la planta de producción (Tabla 7).

Tabla 7. Especificaciones de compresor de aire.

Descripción compresor	Especificaciones	
Compresor tipo estacionario	Tensión/Frecuencia	220V / 60Hz
Uso ininterrumpido	Velocidad	3400 r/min
3 Salidas de aire: presión máxima y presión regulable	Tipo	Bifásico
2 manómetros con presostato	Flujo continuo	246 l/min
Arranque automático y manual	Flujo de aire	90 psi
Interruptor termo magnético	Presión máxima	800 kPa (116 psi)
Lubricación aceite multigrado SAE 30		

Fuente: Autores

Red de tubería

Argumentándonos en la capacidad del compresor y los requerimientos óptimos de funcionamiento para el equipo de plasma, se dimensiona el diámetro de la tubería teniendo en cuenta cantidad de accesorios, pérdidas de presión y trazado de tubería al interior de la planta de producción. Basados en un modelo matemático para calcular el diámetro de la tubería para la red de aire a instalar en la planta (ofrecido vía online de forma gratuita por TLV INC.), a continuación se representan los resultados obtenidos (Figura 13).

Figura 13. Cálculo de especificaciones de tubería para red de aire comprimido.

Grado de Tubería	ANSI Sch40 ▼	
Presión del Aire	90	barG ▼
Temperatura del Aire	19	°C ▼
Rango de Flujo de Aire (Real)	113.3	l/min ▼
Rango de Flujo de Aire (Normal)	(335.985)	SCFM ▼
Máxima Pérdida de Presión Permisible	43.5098	psi ▼
Longitud de la Tubería [?]	30	m ▼
Válvulas de Flujo Cerradas (ej. Globo) (Cant) [?]	4	
Válvulas de Flujo Instaladas (ej. Comp) (Cant) [?]	1	
Válvulas Check (Cant) [?]	1	
Codos (Cant)	7	
Rugosidad Interna de la Tubería [?]	0.05	mm ▼

Tamaño de Tubería	NPS3/4	
Diámetro Interno Tubería	0.824	in ▼
Velocidad del Aire	5.48867	m/s ▼
Caída de Presión	1.4202	bar ▼
Longitud Equivalente a una Tubería Horizontal	74.0088	m ▼

Resultados

Ecuacion(es)

$$\Delta p = \frac{\mu \cdot l \cdot v^2 \cdot \rho}{2d}$$

⊕

- l : Longitud de la Tubería (m)
- d : Diámetro Interno Tubería (m)
- v : Velocidad del Aire (m/s)
- Δp: Caída de Presión (Pa)
- μ : Coeficiente de Fricción
- ρ : Densidad (kg/m³)

Fuente: (TLV Compañía Especialista en Vapor, s.f.)

Tubería

Según el rango presupuestal y las recomendaciones para la manipulación del fluido de alimentación para el equipo de plasma, se utilizará tubería y accesorios en hierro galvanizado con válvulas de corte en bronce.

- Tubería para conducción de líquidos y gases en presentación negra, barnizada o galvanizada por inmersión caliente (Figura 14).
- Cuenta con una alta resistencia a la corrosión y es sometida a diversas pruebas que aseguran su calidad
- Los diámetros van desde 1/2" a 4" en tubería galvanizada y de 1/2" a 6" en tubería barnizada.

- Proceso de formado en frío para la fabricación de la tubería de conducción. Todos estos son llevados a cabo bajo estrictas normas de calidad que aseguran un amplio margen en el cumplimiento de normas y estándares tanto nacionales como internacionales (Villacero, s.f.)

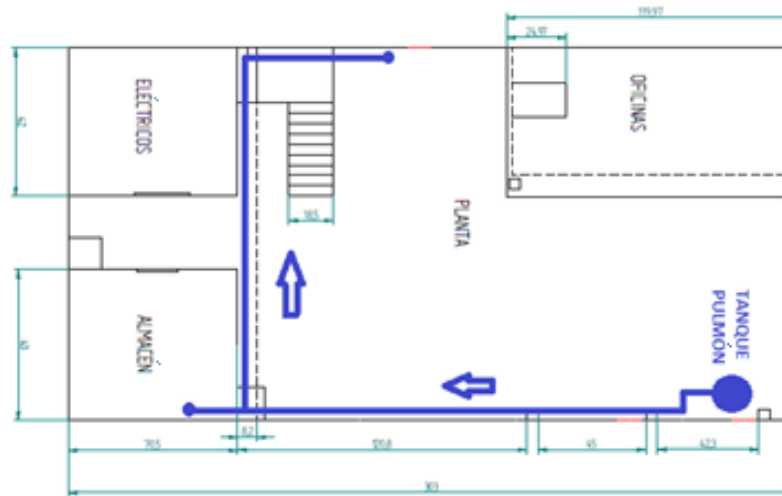
Figura 14. Accesorios y tubería en hierro galvanizada.



Fuente: (Ferretería COPE Herramientas y Resistencias Eléctricas, s.f.)

AH Mantenimiento y Montajes cuenta con personal calificado en lo que respecta a la fabricación de líneas para flujo de vapor, aire, alimentos, agua, entre otros, esto permite que la instalación de la soportería y el trazado de aire comprimido que abastecerá a la planta será fabricado e instalado por personal interno. La red de suministro será previamente validada por el personal de ingeniería quien determinará el diámetro de las tuberías según la capacidad del compresor y la tasa de consumo promedio de la planta. A continuación se presenta un esquema del trazado de tubería a realizar en el perímetro de la planta de producción (Figura 15).

Figura 15. Red de aire comprimido planta.

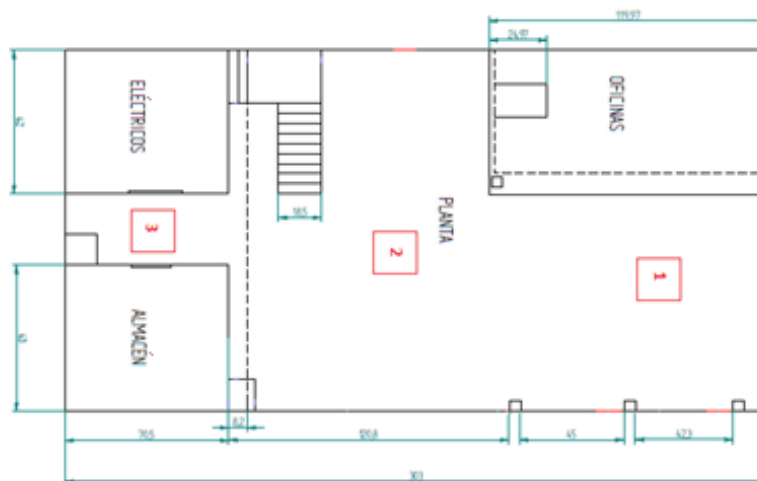


Fuente: Autores.

Sistemas de extracción

Se evalúa un sistema de extracción mixto el cual funcione con aire del medio y electricidad en caso tal de presentar diferenciales de temperatura o concentración de material particulado al interior de la planta. Estas características hacen referencia a un extractor tipo Venturi el cual será adaptado a la estructura del techo mediante una base prefabricada que estará alineada según los planos de instalación de puntos de abastecimiento eléctrico. La planta de producción contará con tres extractores ubicados estratégicamente cuyo tiempo de operación será de 24 horas aprovechando la energía eólica y a su vez disminuyendo costes por consumo energético (Figura 16).

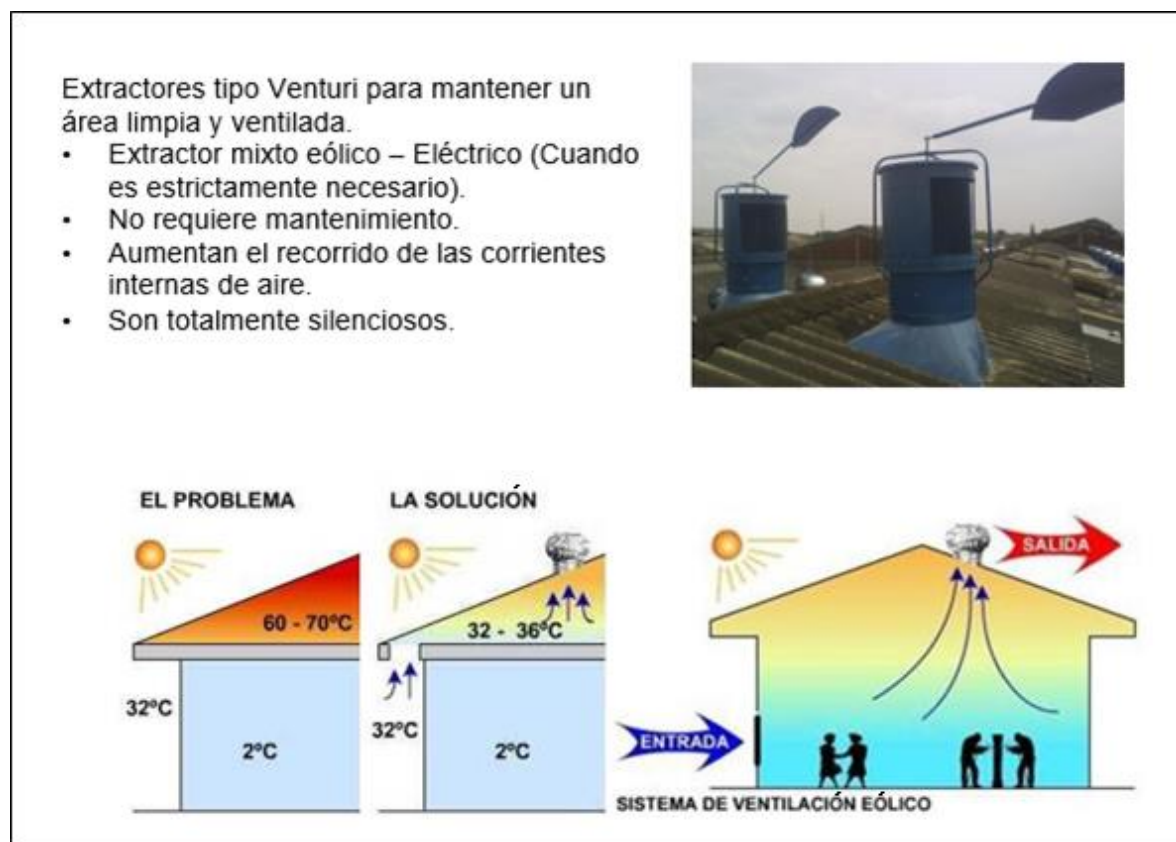
Figura 16. Distribución extractores de aire.



Fuente: Autores.

Las ventajas ofrecidas por el extractor tipo Venturi a utilizar en la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. se especifican en la Figura 17.

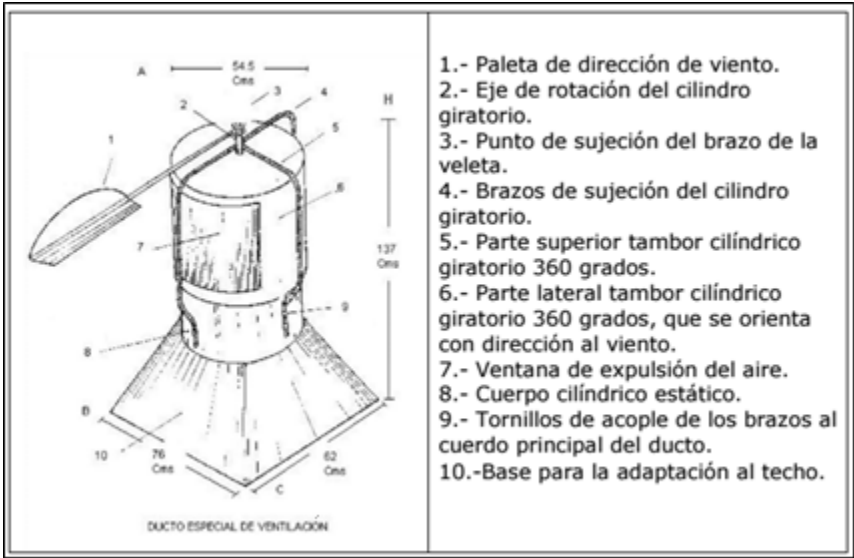
Figura 17. Funcionamiento de sistema de ventilación tipo Venturi.



Fuente: (Industrias GM, s.f.)

De igual forma, la Figura 18 especifica todas y cada una de las partes de las cuales está compuesto el extractor a instalar en la planta de producción.

Figura 18. Componentes de un extractor tipo Venturi.



Fuente: (Industrias GM, s.f.)

Parte de la unidad motriz del extractor está compuesta por un extractor eléctrico que entrará en funcionamiento una vez el termostato indique un diferencial considerable en la temperatura interna de la planta de producción. La Figura 19 especifica las características técnicas del extractor eléctrico que forma parte del extractor tipo Venturi.

Figura 19. Especificación de motor para extracción

Marca: Siemens



Especificaciones motor	
Tensión/Frecuencia	220V / 60Hz
Velocidad	1200r/min
Tipo	Bifásico
Caudal	1,93 m ³ /s
Diámetro	280mm
Motor en lámina <i>Cold Rolled</i>	
Pintura electrostática	
Aspa metálica tipo 2CC1	
Especificaciones termostato	
Rango	0 - 50 °C
Capacidad	16A / 220 VAC

Fuente: (Siemens AG, s.f.)

Funcionamiento extractor de Venturi

El extractor de Venturi es un sistema mecánico que funciona por los fenómenos físicos de chimenea de evacuación de fluidos y Venturi, el primero generado por los gradientes de presión y las diferencias de temperatura entre una y otra zona de la edificación y entre el exterior y el interior del mismo, el segundo por la acción del viento que orienta la boca de salida del extractor siempre hacia sotavento por medio de una veleta o timón ubicada en la parte superior del extractor que gira de 0 a 360 grados buscando en forma permanente su misma dirección del aire dominante o sotavento, esta acción llamado efecto de Venturi provoca una presión negativa en la boca de salida que absorbe los gases interiores de la edificación expulsándolos al exterior, el volumen de aire a extraer está condicionado a la velocidad del viento, la orientación del edificio, el diseño, y la existencia de obstáculos en las proximidades del mismo.

El extractor de Venturi permanentemente succiona hacia afuera (salida) el aire caliente acumulado debajo de la cubierta, el cual es compensado de manera natural mediante la entrada de aire fresco a través de las ventanas ubicadas estratégicamente en los estratos más bajos de la edificación, este proceso, técnicamente dirigido, genera un nivel de circulación de aire dentro del recinto que garantiza la correcta ventilación del mismo.

Es el tipo de extractor ideal porque se puede repotenciar para combinar dos formas de energía, la eólica que no consume energía y la eléctrica cuando es totalmente indispensable es un equipo 100% confiable.

Cuando se instale con motor eléctrico este debe permanecer apagado y entrar en operación por medio de un interruptor automático que se active con el calor, humo, polución etc., el cual garantiza la continuidad de la evacuación del aire del recinto debido a que cuando es insuficiente la extracción eólica, por la disminución del fenómeno de chimenea de evacuación de fluidos y la velocidad del viento, el aire interior se calienta por el estancamiento en las renovaciones activando el motor a través del interruptor automático generando la inmediata evacuación de aire caliente y manteniendo la continuidad de la renovación del aire en la planta. (Industrias GM, s.f.).

Captación de agua y luz

La instalación de un sistema de cubierta con tejas traslucidas de forma intermitente permitirá facilitar la visibilidad en horas diurnas ahorrando costos por uso de lámparas y/o sistemas de iluminación; de igual forma la instalación de canales de aguas lluvias permitirán enrutar el fluido de forma lógica sin alterar las condiciones estructurales de la planta (Figura 20).

Figura 20. Especificaciones sistema recolección aguas lluvias.



Especificación recolección de aguas lluvias	
Canal	Lámina galvanizada calibre 18
Bajantes	Tubería PVC tipo aguas lluvias Ø 4in
Soportería	Abrazadera galvanizada
Tanque de almacenamiento de aguas lluvias	
Material	Acero inoxidable 304
Capacidad	500 L
Conexiones	Roscas longitud 1in
Bomba de recirculación de agua	
Potencia	1/2 hp
Tensión / Frecuencia	120V / 60 Hz
Velocidad	3450 r/min
Flujo máximo	90 l/min
Altura máxima	23m
Máxima profundidad	8m
Diámetro entrada - salida	1 NPT
Ciclo de trabajo	50 min de trabajo X 20 min de descanso
Máximo diario	6 horas

Fuente: (TRUPER S.A., s.f.)

Iluminación planta y equipos

La ampliación de la infraestructura física y la redistribución de las áreas de trabajo requieren puntos de abastecimiento de energía eléctrica que permitan el uso de maquinaria, equipos y sistemas de iluminación. La adecuación y mejora del sistema actual de energizado de la planta debe asegurar el abastecimiento a la totalidad de la misma sin ocasionar riesgo para los equipos y el personal operativo que trabaja al interior de las instalaciones (Figura 21).

Architectural floor plan showing electrical layout annotations. The plan includes rooms: OFICINAS, PLANTA, ELÉCTRICOS, ALMACÉN, and VESTIERES. Annotations specify the installation of 220V and 110V outlets and switches. A legend defines symbols for lighting/outlet connections (blue circle) and switch/cutting connections (red rectangle). Dimensions are provided for room sizes and outlet positions.

Legend:

- Acometida para conexión de elementos de alumbrado y extracción de polvo
- ▭ Acometida para conexión de elementos de corte, soldadura y varios

Annotations:

- Se debe instalar una acometida de conexión de 220 V y 110 V
- Se debe instalar una acometida de conexión de 220 V
- Se debe instalar una acometida de conexión de 220 V y 110 V
- Se debe instalar una acometida de conexión de 220 V
- Se debe instalar una acometida de conexión de 220 V
- Se debe instalar una acometida de conexión de 220 V y 110 V
- Se debe instalar una acometida de conexión de 220 V
- Se debe instalar una acometida de conexión de 220 V
- Se debe instalar una acometida de conexión de 220 V

Dimensions:

- OFICINAS: 115.97 (height), 38.97 (width)
- PLANTA: 115 (width)
- ELÉCTRICOS: 62 (width)
- ALMACÉN: 63 (width)
- VESTIERES: 36.0 (height), 40 (width), 155.99 (length)

2.1.5.2. Maquinaria y equipos

2.1.5.3. Materias primas

44

2.2. Sostenibilidad

En aspectos de sostenibilidad, actualmente las organizaciones, instituciones y gobiernos actúan con un enfoque en desarrollo sostenible al que denominan triple línea base (social, ambiental y económica). El desarrollo sostenible se ha convertido en un elemento muy importante en la gestión de proyectos debido a su impacto en el entorno bajo el cual habita el ser humano.

Un proyecto debe ser:

Sostenible → Competitivo

El análisis ambiental que debe realizarse antes de iniciar el proyecto implica las estrategias a implementar para prevenir y mitigar el riesgo.

2.2.1. Análisis PESTLE

En la Tabla 8 se desarrollan y enuncian factores que impactan de forma positiva y negativa en el desarrollo del proyecto de mejora en infraestructura para la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.

Tabla 8. Análisis PESTLE.

Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto? ¿Alguna recomendación inicial?
		I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
Volúmenes, flujos e infraestructura de producción	La planta de producción trabaja de lunes a sábado lo cual imposibilita el desarrollo de las actividades; estas deben ser programadas previo acuerdo con gerencia.			X				X				Las actividades establecidas en el cronograma de proyecto no pueden ser validadas previo acuerdo con la gerencia de la organización debido a la programación para intervención de las instalaciones de la planta; teniendo en cuenta que la planta trabaja de lunes a sábado, se deben programar días festivos o en su defecto días de parada para realizar las actividades locativas.
Niveles de productividad	Los niveles de productividad se verán impactados si se reduce aún más el área de trabajo			X			X					La ejecución de actividades de mejora en infraestructura en días de producción requieren un aislamiento del área por requerimientos de seguridad industrial; este aislamiento del área afectará e interferirá las actividades diarias de producción impactando directamente en los tiempos planeados de ejecución y en consecuencia sus niveles de productividad.
Infraestructura	La organización cuenta con una edificación completamente cerrada sin afectación vial ni territorial alguna.			X						X		Una edificación cerrada y completamente independiente permite que las actividades de mejora en infraestructura se puedan llevar a cabo sin generar afectación alguna en vecinos y demás agentes externos del sector; así bien se cuenta con todos los servicios básicos (agua, energía, telecomunicaciones y gas) que facilitan el desarrollo de estas actividades.
Cultural	La organización debe garantizar el cumplimiento del código de ética organizacional.		X							X		El código de ética organizacional permite desarrollar técnicas y metodologías mediante las cuales la organización interactúa de forma positiva con su entorno, clientes, proveedores, empleados, visitantes y demás involucrados a la organización.
Tecnología disponible	Contar con maquinaria y equipos que permitan agilizar las actividades de producción del día a día según las necesidades del cliente.		X							X		El uso de maquinaria y equipos que agilicen los procesos de corte y soldadura en la organización, no solo minimizarán los tiempos de fabricación preestablecidos sino que mejora la calidad de vida del operario, pues el uso de equipos automatizados además ser eficientes, son de fácil manipulación, generando en el operario menos esfuerzo físico y mayor motivación en la ejecución de sus actividades.
Redes de conexión	Las telecomunicaciones son el puente entre la organización y el mundo exterior las cuales permiten estar vigentes con el transcurrir del tiempo.	X									X	El acceso a telefonía, internet y un sistema de vigilancia satelital permite que la organización pueda desarrollar sus actividades comerciales, administrativas y legales de forma adecuada. De igual forma facilita la programación y tiempos estimados de ejecución para realizar las adecuaciones locativas, validación y retroalimentación en tiempo real con los involucrados que se encuentren fuera de la ciudad.
Precipitación	El 50% del área aprovechable de la planta se encuentra descubierta lo cual lo hace susceptible a paradas de planta por precipitaciones.			X				X				Son aspectos que no se contemplan en el cronograma de actividades, de igual forma se pueden retrasar las actividades planeadas hasta que no se cumpla la etapa de cubierta techo establecida en el alcance del proyecto.
Aire	Las adecuaciones locativas y de infraestructura generan ruido por uso de metales y equipos de corte.							X				Las adecuaciones locativas requieren de equipos de corte y soldadura los cuales generan un ruido al interior de la planta; este fenómeno no se puede mitigar hasta su culminación, por lo cual se recomienda que el personal que labora en estas actividades haga el uso adecuado de sus elementos de protección personal.

Fuente: Autores

Sostenibilidad social

La empresa AH Mantenimiento y Montajes S.A.S. lleva 14 años en el mercado dedicada al mantenimiento y reparación de equipos, cuenta con aproximadamente 50 empleados por medio de los cuales se realiza un aporte a la sociedad en relación a uno de los ejes contemplados en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, capítulo 3 “Crecimiento sostenible y competitividad” (Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014 Prosperidad para todos, 2010, págs. 49-248), el cual indica que el crecimiento organizacional será proporcional a la generación de nuevos empleos.

Sostenibilidad ambiental

Dentro las mejoras a realizar en la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. se encuentra la instalación de una cubierta en la totalidad de la planta, para lo cual se utilizará teja translúcida y teja tipo zinc de forma alternada, con lo cual se obtendrá una mayor iluminación del área de trabajo, además de un ahorro significativo de energía eléctrica.

También se utilizarán lámparas LED de bajo consumo energético las cuales se instalarán en puntos estratégicos que ayudará a ahorrar energía.

Se instalará extractores tipo Venturi para mantener un área limpia y ventilada con ahorro de energía.

En el estatuto tributario reglamentado por el Decreto 3172 de noviembre de 2003 y la resolución expedida por el ministerio de medio ambiente, hoy ministerio de ambiente y desarrollo sostenible 0136 de febrero 6 de 2004:

“Aplica a las personas jurídicas, tendrán el derecho a deducir anualmente de su renta el valor de dichas inversiones que hayan realizado en el respectivo año gravable, previa acreditación que efectúe la autoridad ambiental respectiva, en la cual deberán tenerse en cuenta los beneficios ambientales directos asociados a dichas inversiones. “ (Acreditación por Inversión Ambiental para la Deducción de la Renta Líquida en el Distrito Capital, 2015)

Sostenibilidad económica

La sostenibilidad económica del proyecto busca un incremento financiero no menor al 20% respecto a sus utilidades. Dicho crecimiento será producto del incremento proyectado de las ventas anuales y estará directamente relacionado al incremento en los volúmenes de producción y generación de nuevos puestos de trabajo en la empresa.

La Tabla 9 permite evidenciar más a detalle los aspectos económicos, ambientales, y sociales mencionados anteriormente sumando aspectos tecnológicos, políticos y legales representativos del análisis PESTLE.

Tabla 9. Otros factores PESTLE.

Componente(s)	Factor(es)	Detalle(s)
Político	Modificaciones o afectación por el POT.	Normatividad local para el uso el uso racional del suelo en beneficio del interés común.
Económico	Recortes en el presupuesto del proyecto.	Teniendo en cuenta que los recursos económicos para el proyecto provienen del <i>Sponsor</i> / dueño de la organización, estos pueden variar según sus condiciones económicas.
	Variación en la tasa representativa del mercado.	La variación en la TRM puede impactar en las materias primas y/o equipos por concepto de importaciones o país de procedencia.
	Materialización de riesgos.	Sobrecostos y modificaciones en alcance que pueden incrementar el costo del proyecto.
	Cambios en el alcance del proyecto.	Los cambios en el alcance pueden generar sobrecostos respecto al presupuesto aprobado.
	Extensión del tiempo de duración del proyecto.	El sobrepaso de tiempos de las actividades presupuestadas podrá generar costes adicionales de materiales y mano de obra.
Social	Generación de nuevas ofertas laborales.	El aumento en la capacidad de trabajo de la planta generará nuevas oportunidades de empleo.
	Comercio del sector	El personal que labora en la planta promueve el comercio del sector (comida, entretenimiento, productos y servicios varios).
Tecnológico	Redes eléctricas en función de los requerimientos de seguridad industrial.	Nuevas tecnologías como medidas de protección ante cortos circuitos y malas prácticas por el manejo de energía eléctrica.
	Implementación de tecnologías para la manipulación de cargas pesadas.	Uso de equipos electromecánicos que reducen probabilidad de accidentes laborales por manipulación de cargas pesadas.
	Sistemas de pulido de tanques de gran tamaño.	Creación de nuevas tecnologías para facilitar la labor al operario y minimizar los tiempos de fabricación.
	Nuevas tecnologías de iluminación y extracción de aire.	Uso de equipos más eficientes y amigables con el medio ambiente.
Legal	Normatividad ambiental.	Requerimientos de la alcaldía local por el adecuado uso del suelo y generación de agentes contaminantes que puedan afectar el entorno.
	Normatividad por uso del suelo.	
Ambiental	Clima.	Precipitaciones durante las labores correspondientes al proyecto.
	Contaminación.	Contaminación auditiva perjudicando a los vecinos del sector.
		Generación de material particulado excesivo.
	Condiciones ambientales inciertas.	Inundaciones.
		Sismos / Terremotos.

Fuente: Autores.

Resultados análisis PESTLE

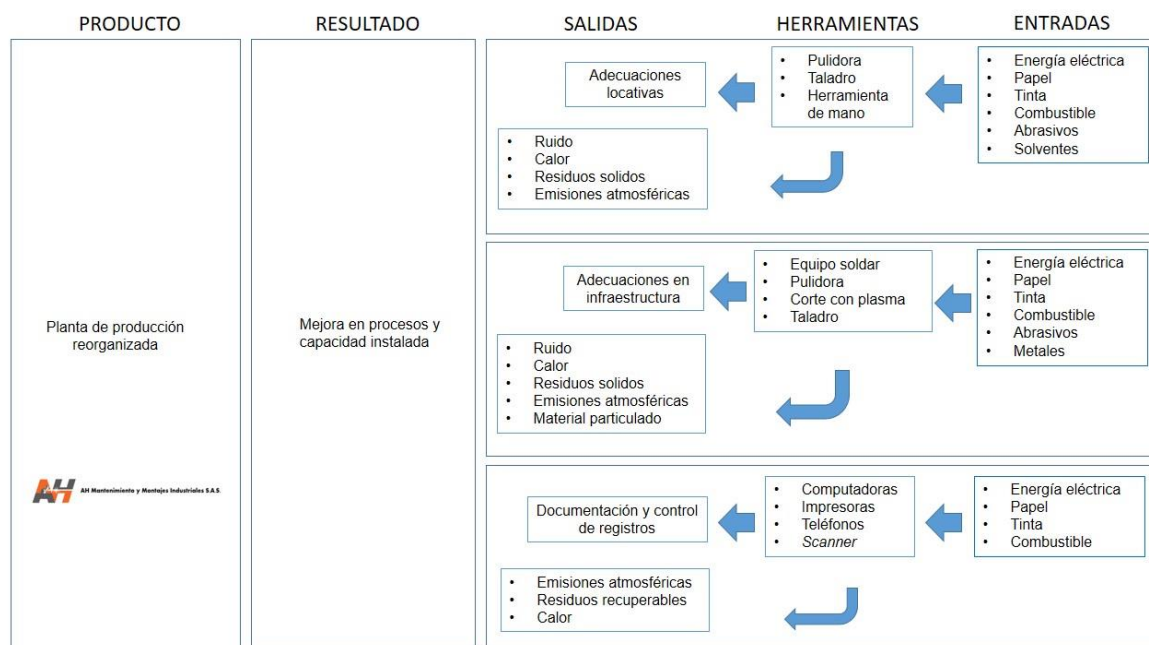
Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el análisis PESTLE se evidencian impactos negativos en lo que respecta a factores climáticos que pueden interferir en el desarrollo de las actividades programadas en el cronograma de trabajo; de igual forma se evidencian parámetros de programación, teniendo en cuenta la operación continua de la planta de producción, es de vital importancia poder conciliar con el jefe de planta los tiempos oportunos para poder intervenir en las mejoras y adecuaciones locativas. En lo que respecta a la mejora en infraestructura, se identifican impactos positivos que impulsan al desarrollo del proyecto.

Las recomendaciones a tener en cuenta para poder evidenciar todos los puntos positivos en el análisis del entorno del proyecto, es permitir la prefabricación de piezas o partes que sean parte de las tareas a desarrollar en tiempo de parada sin que estas interfieran en las labores diarias de la planta. El avance en estas labores permitirá aprovechar los tiempos hábiles de la semana lo cual impactará positivamente en los costos del proyecto, se tiene acceso a las redes de comunicación e infraestructura de la empresa y finalmente minimizará los tiempos de instalación de piezas y estructuras en días de parada de planta cuando se pueden intervenir todos los equipos de la misma. En lo que respecta a los aspectos climáticos, si los tiempos de ejecución se van a ver reducidos, el avance será mayor y el cubrimiento de la totalidad de la planta que hace parte de la segunda etapa del proyecto se realizará de forma rápida y facilitará el cumplimiento de las demás etapas del proyecto sin impacto alguno del factor climático. El cubrimiento de la planta minimizará los temas de ruido al exterior de la misma, mitigará paradas de planta por adversidades climáticas y permitirá el aprovechamiento de la capacidad instalada de la planta para el uso de nuevos equipos y nuevas tecnologías que aumenten la productividad y rentabilidad de la organización.

2.2.1.1. Análisis ciclo de vida del producto (Eco-Indicador 99, ISO 14040/44 / TR14047 y PAS 2050).

El análisis de ciclo de vida del producto se representa en la Figura 22.

Figura 22. Ciclo de vida del producto.



Fuente: Autores.

2.2.1.2. Definición de eco-indicadores

El análisis y definición de eco-indicadores asociados al proyecto de mejora en capacidad instalada de la planta de producción permitirá identificar riesgos de impacto que a través de planes de gestión faciliten la implementación de medidas correctivas que mitiguen estos impactos. El cálculo de huella de carbono, el análisis PESTLE y la matriz de riesgos permite analizar la información obtenida en el área de trabajo.

Análisis de huella de carbono

Teniendo en cuenta el ciclo de vida del proyecto, la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) y el cronograma de proyecto, se realiza el cálculo de huella de carbono mediante el cual se podrá inferir el impacto ambiental que se estaría generando con la elaboración y puesta en marcha de este proyecto.

Las tablas 10 a la 15 representan el desglose de actividades que consumen recursos, los cuales impactan directa e indirectamente el medio ambiente.

Preliminar y diseños

La Tabla 10 identifica numéricamente el impacto generado por el uso de equipos de cómputo, servicios públicos y recursos no renovables requeridos para la etapa preliminar del proyecto.

Tabla 10. Análisis huella de carbono etapa preliminar.

Consumo de energía eléctrica							
Actividad	Entradas	Cantidad	Consumo (kW)	Tiempo (horas)	Días dedicados	Tiempo total (horas)	Emisiones kg CO ₂ eq
Estudios Económicos	Computador	1	0,04	4	4	16	0,18
Estudios organizacionales		1	0,04	4	3	12	0,14
Validación planos y diseños I		2	0,04	12	2	24	0,55
Validación planos y diseños II		2	0,04	12	2	24	0,55
Cálculos estructurales		1	0,04	4	4	16	0,18
Iluminación	Lámparas	1	0,04	1	15	15	0,17
Documentación archivo	Impresora	1	0,04	0,5	15	7,5	0,09
						TOTAL	1,85
Consumo de papel							
			Cantidad	Peso (kg)	Emisiones kg CO ₂ eq		
Estudios económicos		Papel	30	0,15	0,27		
Estudios organizacionales			30	0,15	0,27		
Validación planos y diseños I			20	0,1	0,18		
Validación planos y diseños II			20	0,1	0,18		
Cálculos estructurales			30	0,15	0,27		
				TOTAL	1,12		
Consumo de combustible							
		Cantidad	Consumo (l/h)	Tiempo (horas)	Días dedicados	Tiempo total (horas)	Emisiones kg CO ₂ eq
Transportes	Automóvil	1	3,7	2	1	2	17,9
						TOTAL	17,9

Fuente: Autores.

Compras y adquisiciones

Para la etapa de compras, son requeridos equipos de cómputo, servicios públicos, medios para desplazamientos, entre otros que impactan directa e indirectamente en la generación de gases de efecto invernadero (Tabla 11).

Tabla 11. Análisis huella de carbono compras y adquisiciones.

Consumo de energía eléctrica							
Actividad	Entradas	Cantidad	Consumo (kW)	Tiempo (horas)	Días dedicados	Tiempo total (horas)	Emisiones kg CO ₂ eq
Estudios socioeconómicos		1	0,04	12	2	24	0,27
Planos y diseños		1	0,04	12	2	24	0,27
Cálculos estructurales		1	0,04	4	4	16	0,18
Herramientas de mano		1	0,04	16	2	32	0,36
Maquinaria y equipos		1	0,04	16	2	32	0,36
Materias primas		1	0,04	48	6	288	3,28
Iluminación	Lámparas	1	0,04	1	25	25	0,28
Documentación archivo	Impresora	1	0,04	1	25	25	0,28
						TOTAL	5,31

Consumo papel				
		Cantidad	Peso (kg)	Emisiones kg CO ₂ eq
Estudios socio-económicos	Papel	20	0,1	0,18
Planos y diseños		15	0,075	0,138
Cálculos estructurales		8	0,04	0,07
Herramientas de mano		20	0,1	0,18
Maquinaria y equipos		20	0,1	0,18
Materias primas		120	0,6	1,10
			TOTAL	1,87

Consumo combustible							
		Cantidad	Consumo (l/h)	Tiempo (horas)	Días dedicados	Tiempo total (horas)	Emisiones kg CO ₂ eq
Transportes	Automóvil	1	3,7	2	7	14	125,6
						TOTAL	125,6

Fuente: Autores.

Mejora en capacidad instalada

En esta etapa del proyecto se presentan los mayores índices de impacto ambiental teniendo en cuenta que es la etapa donde se realizan todas las adecuaciones locativas requeridas para el cumplimiento de los objetivos del proyecto (Tabla 12).

Tabla 12. Análisis huella de carbono mejora capacidad instalada.

Consumo de energía eléctrica							
Actividad	Entradas	Cantidad	Consumo (kW)	Tiempo (horas)	Días dedicados	Tiempo total (horas)	Emisiones kg CO ₂ eq
Instalación acometidas	Taladro percutor	1	0,9	8	1	8	2,05
Línea de suministro de aire	Equipo de soldar	1	7,3	1	1	1	2,07
	Taladro percutor	1	1,2	1	1	1	0,34
	Pulidora 4in	1	1,2	1	1	1	0,34
Seguridad industrial y medio ambiente	Taladro percutor	1	0,9	3	2	6	1,53
Fabricación cubierta planta	Equipo de soldar	1	7,3	8	2	16	33,27
	Taladro de lamina	1	0,6	4	2	8	1,36
	Pulidora 4in	1	1,2	4	2	8	2,73
	Pulidora X 7in	1	2,2	4	2	8	5,01
Sistema rotación y carga tanques	Equipo de soldar	1	7,3	4	2	8	16,63
	Taladro de lamina	1	0,6	2	2	4	0,68
	Pulidora 4in	1	1,2	4	2	8	2,73
	Pulidora X 7in	1	2,2	4	2	8	5,01
Extractores de polvo	Equipo de soldar	1	7,3	4	2	8	16,6
	Taladro de lamina	1	0,6	2	2	4	0,68
	Pulidora 4in	1	1,2	4	2	8	2,73
Reorganización áreas de trabajo	Computador	1	0,04	16	3	48	0,54
Iluminación	Lámparas	1	0,04	1	31	31	0,35
Documentación archivo	Impresora	1	0,04	1	15	15	0,17
						TOTAL	94,4
Consumo de papel							
			Cantidad	Peso (kg)	Emisiones kg CO ₂ eq		
Instalación acometidas		Papel	7	0,035	0,06		
Línea de suministro de aire			7	0,035	0,06		
Seguridad industrial y medio ambiente			7	0,035	0,06		
Fabricación cubierta planta			9	0,045	0,08		
Sistema rotación y carga tanques			7	0,035	0,06		
Extractores de polvo			7	0,035	0,06		
Reorganización áreas de trabajo			7	0,035	0,06		
				TOTAL	0,47		
Consumo de combustible							
		Cantidad	Consumo (l/h)	Tiempo (horas)	Días dedicados	Tiempo total (horas)	Emisiones kg CO ₂ eq
Transportes	Automóvil	1	3,7	2	1	2	17,9
						TOTAL	17,9

Fuente: Autores.

Puesta en marcha

Los equipos de cómputo, servicios públicos y medios de desplazamiento son parte de los recursos requeridos para el arranque y puesta en marcha de la planta de producción una vez realizadas las diferentes adecuaciones locativas (Tabla 13).

Tabla 13. Análisis huella de carbono puesta en marcha.

Consumo de energía eléctrica							
Actividad	Entradas	Cantidad	Consumo (kW)	Tiempo (horas)	Días dedicados	Tiempo total (horas)	Emisiones kg CO ₂ eq
Capacidad de trabajo	Computador	1	0,04	4	4	16	0,18
Ejecución y control documental		1	0,04	4	4	16	0,18
Iluminación	Lámparas	1	0,04	2	4	8	0,09
Documentación archivo	Impresora	1	0,04	1	4	4	0,04
						TOTAL	0,36
Consumo de papel							
			Cantidad	Peso (kg)		Emisiones kg CO ₂ eq	
Capacidad de trabajo	Papel		20	0,1		0,18	
Ejecución y control documental			20	0,1		0,18	
					TOTAL	0,37	
Consumo de combustible							
		Cantidad	Consumo (l/h)	Tiempo (horas)	Días dedicados	Tiempo total (horas)	Emisiones kg CO ₂ eq
Transportes	Automóvil	1	3,7	2	1	2	17,9
						TOTAL	17,9

Fuente: Autores.

Gerencia de Proyectos

La documentación, desplazamiento y equipos de cómputo/oficina son parte de los recursos necesarios en la Gerencia de Proyectos para el proyecto de mejora en capacidad instalada en la planta de producción y cuyo impacto se representa en la (Tabla 14).

Tabla 14. Análisis huella de carbono Gerencia de Proyectos.

Consumo de energía eléctrica							
Actividad	Entradas	Cantidad	Consumo (kW)	Tiempo (horas)	Días dedicados	Tiempo total (horas)	Emisiones kg CO ₂ eq
Inicio	Computador	1	0,04	8	2	16	0,18
Planeación		3	0,04	6	20	120	4,10
Ejecución del proyecto		3	0,04	8	11	88	3,00
Monitoreo y control		2	0,04	2	40	80	1,82
Cierre		1	0,04	8	2	16	0,18
Iluminación	Lámparas	1	0,04	1	75	75	0,85
Documentación archivo	Impresora	1	0,04	1	30	30	0,34
						TOTAL	9,29
Consumo de papel							
Fase			Cantidad	Peso (kg)	Emisiones kg CO ₂ eq		
Inicio		Papel	40	0,2	0,36		
Planeación			180	0,9	1,65		
Ejecución del proyecto			50	0,25	0,46		
Monitoreo y control			30	0,15	0,27		
Cierre			40	0,2	0,36		
				TOTAL	3,13		
Consumo de combustible							
		Cantidad	Consumo (l/h)	Tiempo (horas)	Días dedicados	Tiempo total (horas)	Emisiones kg CO ₂ eq
Transportes	Automóvil	1	3,7	2	1	2	17,9
						TOTAL	17,9

Fuente: Autores.

Consolidado del proyecto




Una vez realizado en análisis punto a punto de cada una de las etapas del proyecto, se realiza un consolidado a través del cual se identifica en su totalidad el impacto ambiental generado con la implementación del proyecto de mejora en capacidad instalada (Tabla 15) y de igual forma validar la viabilidad del mismo en lo que respecta a las consecuencias morales y legales que este llegase a tener el proyecto en caso tal que las cifras y por ende las acciones sean considerables e irreparables para el medio ambiente (Figura 23).

Tabla 15. Consolidado análisis huella de carbono.

Preliminares		Mejora de capacidad instalada	
Entradas	kg CO ₂ eq	Energía	94,4
Energía	1,85	Papel	0,47
Papel	1,20	Combustible	17,9
Combustible	17,9	Puesta en marcha	
Compras y adquisiciones		Energía	0,36
Energía	5,31	Papel	0,37
Papel	1,87	Combustible	17,9
Combustible	125,6	Gerencia de Proyectos	
		Energía	9,29
		Papel	3,13
		Combustible	17,9
		TOTAL	315,45

Fuente: Autores.

Figura 23. Producción de kg CO₂ equivalente de las diferentes fases del proyecto.

	PRELIMINARES	COMPRAS Y ADQUISICIONES	MEJORA DE CAPACIDAD INSTALADA	PUESTA EN MARCHA	GERENCIA DE PROYECTOS	TOTAL
PAPEL 	1,20	1,87	0,47	0,37	3,13	7,04
ENERGÍA 	1,85	5,31	94,4	0,36	9,29	111,21
COMBUSTIBLE 	17,9	125,6	17,9	17,9	17,9	197,2
						315,45

Fuente: Autores.

Análisis y recomendaciones del cálculo de la huella

El desarrollo del proyecto de mejora en capacidad instalada en la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. genera un estimado de 315kg de CO₂, los cuales están principalmente en costos energéticos por uso de maquinaria, equipos para proceso y artículos tecnológicos entre otros; el consumo de papel y combustible también representan un gran porcentaje del resultado total obtenido (64% respecto al total de kg de CO₂ eq). En el alcance del proyecto está contemplado el recubrimiento de la planta física que actualmente se encuentra descubierta en un 50% a través de teja traslucida alternada con teja de zinc; el uso de equipos y demás elementos de consumo eléctrico, así como el uso de lámparas y extractores que dependan en menor medida de energía eléctrica permitirán disminuir los costos asociados a consumo eléctrico mensual de la planta y desperdicio de materias primas por corrosión producto de adversidades y cambios climáticos. Se recomienda incentivar campañas para la disposición adecuada de los residuos sólidos tales como papel, químicos y residuos orgánicos los cuales pueden ser dispuestos de mejor manera por un organismo certificado, quien le dará el tratamiento y disposición adecuada dentro en ciclo de vida del mismo. En consecuencia, el cálculo de la huella de carbono para el proyecto buscará impulsar iniciativas en pro del mejoramiento de las condiciones de trabajo sin generar altos impactos sobre el medio ambiente.

Análisis de riesgos ambientales

La Tabla 16 identifica la matriz de evaluación de riesgos ambientales, cuyo propósito es la identificación de los posibles riesgos ambientales a los cuales está expuesto el proyecto en todo su ciclo de vida.

Tabla 16. Análisis de riesgos ambientales.

PROYECTO	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.	GERENCIA DEL PROYECTO	ESTIMADO DE COSTOS (\$COP)	\$ 90.000.000,00				M	17 - 23	VH	≥ 28											
			DURACIÓN (DÍAS)	360				L	6 - 16	H	24 - 27	N	1 - 5									
		VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS											
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO				PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS
AMBIENTE	Factores climáticos que pueden retrasar las obras.	2C	3C	0C	3C	3C	2C	0	18	M	Mitigar	1. Asegurar que el personal asignado por el proyecto haga cumplir los lineamientos ambientales previstos previa iniciación de las actividades de obra. 2. Realizar evaluaciones periódicas al cumplimiento del plan de manejo ambiental.				13	18	6	18	18	13	0
AMBIENTAL	Colapso de infraestructura física.	4A	3A	4A	3A	5A	2A	0	23	M	Mitigar	1. Asegurar que se trabajen con las normas establecidas para trabajar en altura. 2. Controlar que tengan los implementos de seguridad asignados para precaución de riesgos de accidentes.				20	15	20	15	23	5	0
AMBIENTAL	Incendio por cortos o agentes combustibles	4A	3A	4A	3A	4A	2A	0	20	M	Eliminar	1. Tener en un lugar aislado los elementos que sean riesgosos como combustibles. 2. Cambiar los cables de electricidad que se encuentren en mal estado.				20	15	20	15	20	5	0
SOCIAL	Accidentes laborales (golpes, caídas, aplastamiento, cortes, quemaduras por contacto directo con superficies calientes)	4B	2B	0B	3B	2B	4B	0	21	M	Mitigar	Capacitación sobre el manejo de herramientas y prevención de accidentes laborales.				21	12	0	16	12	21	0
SOCIAL	Mal manejo de maquinaria y equipos	4C	3C	3B	3B	4B	1B	0	22	M	Mitigar	Capacitación adecuada al manejo de equipos y seguridad de protección				22	18	0	16	21	4	0
ECONÓMICO	Reducciones en el presupuesto	0C	0C	0C	3C	4C	1C	0	22	M	Mitigar	Revalidar el plan de gestión de alcance, tiempo y costo del proyecto para poder ejecutar las actividades críticas y de mayor importancia del mismo.				0	0	0	18	22	9	0
ECONÓMICO	Costos por encima del presupuesto	0C	0C	0C	4C	2C	1C	0	22	M	Mitigar	Revalidar el plan de gestión de alcance, tiempo y costo del proyecto para poder ejecutar las actividades críticas y de mayor importancia del mismo.				0	0	0	22	13	9	0
ECONÓMICO	Retrasos en las obras	0C	0C	0C	4C	2C	1C	0	22	M	Mitigar	Ajustar el cronograma de proyecto de modo tal que no impacte de forma directa con el coste del proyecto o pueda cubrirse con la reserva de contingencia.				0	0	0	22	13	9	0

Fuente: Autores.

2.2.2. Riesgos

La Tabla 17 presenta la relación entre los riesgos asociados al proyecto y los responsables de su evaluación, mitigación y/o eliminación.

Tabla 17. Variables de riesgos y responsables.

Variables de riesgo	Responsable(s)
No claridad en la definición del alcance.	Gerente de Proyectos.
El sobre costo en el presupuesto.	Gerente de Proyectos / Patrocinador.
Demora en la entrega de materias primas.	Proveedores.
Fallas en la mejora de infraestructura.	Ingeniero de Proyectos.
Disminución en las labores asignadas.	Empleados de planta.
Falta de recurso humano para el proyecto.	Gerente de Proyecto.

Fuente: Autores.

2.2.2.1. Involucrados

La evaluación de los involucrados permitirá hacer una evaluación más precisa de cada uno de los roles que poseen los integrantes del proyecto en lo que refiere a los riesgos del mismo.

Matriz de involucrados

La identificación de los involucrados al proyecto facilita la identificación de responsabilidades y roles de cada uno de los integrantes en el desarrollo y cumplimiento de los objetivos del proyecto. En la Tabla 18 se evidencia y analiza mediante una matriz de involucrados la influencia de cada uno de los mismos en el proyecto.

Tabla 18. Análisis de involucrados.

ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS			
GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Patrocinador	Invertir en mejoras de procesos e infraestructura para poder recibir una retribución económica en el corto plazo.	Su impacto económico en el proyecto es decisivo en toma de decisiones grupales.	Recursos: Disponibilidad de recursos económicos.
Director del proyecto	Aplicar los conocimientos en Gerencia de Proyectos y llevar control y dirección del mismo.	Fallas en identificación de imprevistos ya sea por alcance, tiempo, costo o identificación de involucrados.	Recursos: Disponibilidad de recursos económicos. Mandatos: Requerimientos del cliente.
Departamento de Ingeniería	Validar que todas las actividades de mejora en infraestructura y procesos se cumplan según los requerimientos.	Deficiencias en monitoreo y control sobre el personal operativo que conlleva a retrasos en obras e incumplimiento de metas.	Recursos: Recursos económicos, de infraestructura, documentales. Mandatos: Reglamento interno de trabajo, plan de calidad, plan de SySO, documento del proyecto.
Departamento de Seguridad Industrial	Garantizar que todas las actividades que se lleven a cabo al interior de la planta, se ejecuten de forma segura y dentro del marco legal.	Se apega a la normativa y es reactivo a nuevas alternativas que garanticen los mismos resultados de forma segura.	Recursos: Recursos económicos, de infraestructura, documentales. Mandatos: Reglamento interno de trabajo, plan de SySO, documento del proyecto.
Proveedores	Generar una relación de confianza con el cliente que permita una venta continua del bien o servicio prestado.	Demoras en tiempos de entrega de materias primas.	Recursos: Infraestructura, inventarios, recurso humano. Mandatos: Requerimientos del cliente, control de calidad.
Empleados de la planta	Trabajar en un ambiente de trabajo agradable y de forma segura.	Disminución en rendimiento laboral.	Recursos: Recursos económicos. Mandatos: Reglamento interno de trabajo.
Clientes	Suplir sus necesidades a través de un bien o servicio suministrado por un proveedor.	El factor costo está por encima del factor calidad.	Recursos: Recursos económicos, recurso humano.

Fuente: Autores.

Matriz dependencia - influencia

Se determinará la influencia y de quién depende para enfrentar cada uno de los riesgos. La escala para medir el poder y el interés es 5 muy alta, 4 alta, 3 media, 2 baja y 1 muy baja. La Tabla 19 muestra la matriz de dependencia-influencia.

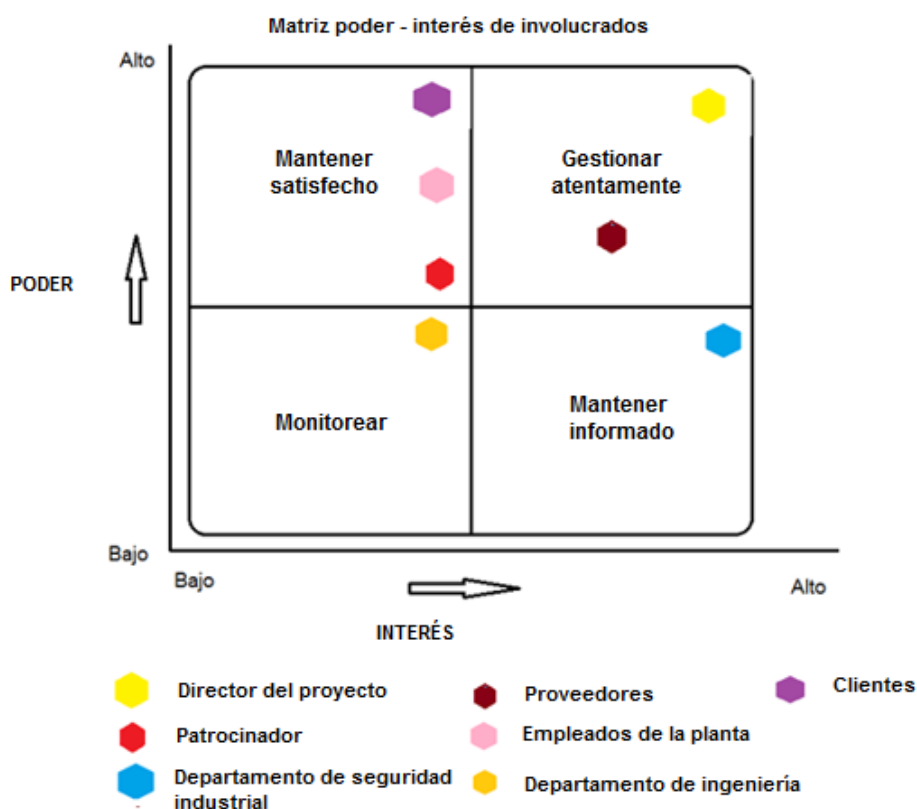
Tabla 19. Matriz dependencia – influencia.

No	Involucrados	Poder	Interés
1	Gerente de Proyectos	5	5
2	Gerente o patrocinador	5	5
3	Ingeniero de Proyectos	4	4
4	Empleados de planta	1	3
5	Proveedores	2	2
6	Ingeniero de seguridad	3	3
7	Clientes	5	5

Fuente: Autores.

En complemento a lo anterior, la Figura 24 representa la matriz poder interés, la cual identifica de forma gráfica el grado de compenetración de cada involucrado con respecto al proyecto.

Figura 24. Matriz poder interés de involucrados.



Fuente: Autores.

Matriz de temas y respuestas

La Tabla 20 representa la matriz de temas y respuestas en la cual se establecen parámetros que permitirían mejorar aspectos en sostenibilidad social y económica.

Tabla 20. Matriz temas y respuestas.

Variables	Oportunidad	Madurez
Estrategias comerciales	5	Proceso
Nuevos mercados	5	Experimentación
Integración	5	Consolidado
Desarrollo	5	Crecimiento

Fuente: Autores

2.2.2.2. Estructura de desagregación de los riesgos (EDR)

La siguiente estructura muestra los posibles riesgos que se pueden desarrollar en el proyecto (Figura 25).

Figura 25. Estructura de desagregación de los riesgos (EDR).



Fuente: Autores.

2.2.3. Matriz resumen de sostenibilidad

La Tabla 21 representa la matriz P5 en la cual se evidencia de forma cuantitativa el enfoque expresado a la triple línea base (gente, planeta y desempeño), que permite evaluar el impacto positivo o negativo generado por el proyecto en su ciclo de vida.

Tabla 21. Matriz resumen de sostenibilidad P5

Proyecto: Fecha de elaboración:		Mejora en procesos y capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes S.A.S 18 de junio de 2015										
Elaborado por:		José Eduardo Garzón Saavedra – Juan Camilo Piñeros Mosquera										
Versión:		1										
Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Estudios y diseños	Justificación	Fase 2 Ejecución y puesta en marcha	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta	
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto Servicio posventa del producto	Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	-2	Incremento gradual de rentabilidad con un retorno de inversión de 12 meses.	0	Los estudios financieros se realizan en la etapa de estudios y diseños.	-2	Implementar estrategias que permitan incrementar la rentabilidad del proyecto sin generar ningún impacto, sea social, político o ambiental.	
		Valor presente neto			-2	El indicador representa inviabilidad del proyecto; ahora bien, el proyecto se considera viable basado en el retorno de la inversión y generación de utilidades en el mediano plazo.	0	Los estudios financieros se realizan en la etapa de estudios y diseños.	-2	Desarrollar técnicas que permitan generar más ingresos de modo tal que el tiempo de retorno de la inversión sea menor y el VPN sea positivo.		
Proceso	Impactos	Madurez del proceso Eficiencia y estabilidad del proceso		Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto	-2	Facilidad de negociación y mano de obra interna para el cumplimiento de los objetivos.	0	Los estudios financieros se realizan en la etapa de estudios y diseños.	-2	Desarrollar nuevas técnicas y alternativas de solución a los imprevistos del proyecto a un menor costo.	
					Flexibilidad creciente del negocio	-2	Generación de potenciales clientes argumentado en mejoras de capacidad y procesos implementados.	0	Los estudios financieros se realizan en la etapa de estudios y diseños.	-2	Implementar tácticas para obtención de nuevos clientes, proveedores y elementos que conlleven al cumplimiento de las metas del proyecto.	
				Estimulación económica	Impacto local económico	-2	Aumento en rentabilidad de la organización en el mediano plazo.	0	Los estudios financieros se realizan en la etapa de estudios y diseños.	-2	Validar nuevas alternativas para desarrollar el proyecto en el menor tiempo posible de modo tal que el retorno de la inversión se de en el menor tiempo posible y se recupere el capital invertido.	
					Beneficios indirectos	-2	Mayores índices de competitividad en el mercado nacional.	0	Los estudios financieros se realizan en la etapa de estudios y diseños.	-2	Implementación de nuevos planes de gestión que se le sean un punto a favor de la organización frente a sus competidores directos.	
				Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	1	Se trabaja con proveedores de la ciudad de Bogotá buscando minimizar costes por transporte de materias primas y desplazamientos.	-3	Los proveedores de materias primas se adquieren directamente del sector industrial (sin intermediarios) y la mano de obra subcontratada se adquiere del sector donde se ubica la organización.	-2	Captar nuevos proveedores del sector con precios competitivos de modo tal que se minimicen costos de transporte y tiempos de entrega.
						Comunicación digital	-1	Se utiliza como medio de comunicación con proveedores y clientes que permiten la ampliación del negocio.	-2	El monitorio y control de las obras de infraestructura se lleva a través de medios electrónicos o vía telefónica con los supervisores o coordinadores de obra.	-3	Desarrollar nuevas técnicas de publicidad y comunicación a través de la red lo cual permita ampliar e incursionar en nuevos mercados.
						Viajes	0	No aplica teniendo en cuenta que las labores se realizan en la planta de producción ubicada en la ciudad de Bogotá.	0	No aplica teniendo en cuenta que las labores se realizan en la planta de producción ubicada en la ciudad de Bogotá.	0	En el crecimiento organizacional, hacer uso de las nuevas tecnologías en comunicaciones que eviten costos e impactos ambientales por desplazamientos largos.
						Transporte	1	Transportes requeridos para validación de planos, verificaciones del plan de alcance del proyecto y visitas de inspección a la planta de producción.	1	Los transportes requeridos para la distribución y entrega de materias primas en sitio para desarrollar las actividades del proyecto.	2	Hacer uso de las nuevas tecnologías para evitar costos e impactos por desplazamientos. Uso de mano de obra y proveedores cercanos para minimizar costos y tiempos.
					Energía	Energía usada	1	Se requiere energía eléctrica para permitir desarrollar las tareas de planeación diseños y planes de Gerencia de Proyectos.	1	Se requiere energía eléctrica para permitir desarrollar las tareas de mejoras en procesos e infraestructura.	2	Incentivar campañas para el uso racional de la energía eléctrica.
						Emisiones /CO ₂ por la energía usada	1	Emisiones de CO ₂ por consumo de energía eléctrica, papel y combustible para labores de planeación, diseños y transportes de visita a obra.	2	Emisiones de CO ₂ por consumo de energía eléctrica por el uso de maquinaria y equipos de montaje, papel para permisos de trabajo, listas de inspección y transportes por monitoreo y suministro de materias primas.	3	Uso racional y adecuado de maquinaria y equipos, disminución en costos y emisiones por transporte, uso racional del papel.
Retorno de energía limpia	-2	El plan de gestión de alcance desarrollado busca instalar elementos de apoyo que minimicen el impacto ambiental en lo que respecta al consumo de energía eléctrica.	-2			Instalación de lámparas LED, extractores eólicos y cubiertas traslucidas aprovecharán la energía solar y eólica para minimizar costos por consumo de energía eléctrica.	-4	Desarrollar nuevas técnicas que adicional a las implementadas en el proyecto ayuden al retorno de energías limpias.				
Residuos	Reciclaje	1	En el proyecto los reciclajes de los escombros		1	En el proyecto los reciclajes de los escombros	2	Desarrollar campañas de reciclaje a nivel interno e incentivar a la vinculación de allegados a los trabajadores.				

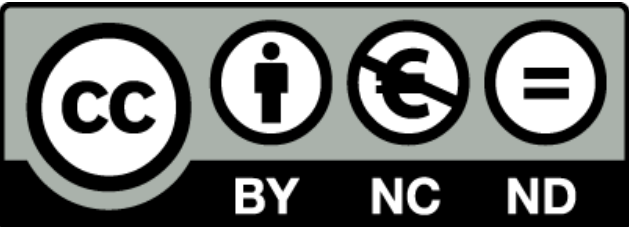
					Disposición final	1	El papel y tintas son dispuestos para reciclaje y final disposición en un centro de acopio externo.	2	Los materiales sobrantes a base de acero son dispuestos en un área de materiales recuperables	3	Mejora en relaciones intercomerciales que permitan disponer los residuos que puedan considerarse peligrosos en manos expertas.
					Reusabilidad	1	El papel de impresión es impreso por ambas caras y posteriores para notas hasta utilizar el máximo del recurso.	-1	Los residuos de obra tales como perfilería, pinturas y cualquier tipo de material acerado son recuperados para incorporarlos como parte del ciclo de vida de otro producto sea para manejo interno o externo.	0	Desarrollar técnicas y planes de mantenimiento de maquinaria, equipos e instalaciones que permitan prolongar su tiempo de vida útil.
					Energía incorporada	2	Se utilizan equipos de cómputo e impresión para el desarrollo de las etapas de diseño y gerencia- miento.	-2	Con el desarrollo de la segunda etapa correspondiente a lámparas sistemas de extracción y cubierta, se desarrollarán las etapas subsiguientes a bajos costos de consumo energético.	0	Implementar nuevas técnicas que permitan generación de energía limpia a bajos costos.
					Residuos	0	N/A	0	N/A	0	N/A
				Agua	Calidad del agua	0	La calidad es la suministrada por la empresa de acueducto de Bogotá quien es el proveedor del líquido vital.	0	La calidad es la suministrada por la empresa de acueducto de Bogotá quien es el proveedor del líquido vital.	0	N/A
					Consumo del agua	-1	No se requiere consumo del líquido vital para el desarrollo de esta etapa.	-1	El consumo de agua es bajo para el desarrollo del proyecto, su uso estaría enfocado en tareas de limpieza; es de gran importancia el uso de hidro-lavadoras que minimicen el consumo.	-2	Hacer uso racional del recurso hídrico en el desarrollo de pruebas de presión que es el propósito final en la planta.
			Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-1	Incentivo de empleo para el director del proyecto y su equipo de trabajo.	-2	Generación de empleo para las tareas que requieran subcontratación, proveedores nuevos y personal especialista.	-3	Extender oportunidades laborales a personas del sector que minimicen costos de desplazamiento y brinden apoyo social a la comunidad.
					Relaciones laborales	-2	El desarrollo de las actividades de diseño y gerencia requieren de motivación y trabajo en equipo.	-2	El trabajo en equipo y buenas relaciones interpersonales permiten el cumplimiento de los objetivos del proyecto.	-4	Desarrollar actividades de integración que permitan del mejoramiento de las relaciones interpersonales a nivel organizacional.
					Salud y seguridad	-1	El desarrollo de cualquier actividad requiere de un previo análisis de riesgos que garantice condiciones seguras de trabajo.	-3	El desarrollo de cualquier actividad requiere de un previo análisis de riesgos que garantice condiciones seguras de trabajo.	-4	Cumplir los requerimientos del plan de gestión en seguridad y salud ocupacional que faciliten la obtención de una certificación cuando las condiciones económicas organizacionales lo permitan.
					Educación y capacitación	-1	Capacitación a nivel técnico de las actividades a desarrollar en el proyecto.	-1	Capacitaciones en SHE, técnicas operacionales y atención de emergencias.	-2	Mejorar los planes de capacitación y formación empresarial que conlleven a la superación personal del empleado.
					Aprendizaje organizacional	-1	Análisis de involucrados y definición de roles y responsabilidades para el cumplimiento de las metas.	1	Interacción entre miembros de trabajo que permiten y facilitan el desarrollo de habilidades técnicas que le pueden aportar en su ascenso en la pirámide organizacional.	0	Implementar nuevos retos y objetivos organizacionales que motiven al trabajador y le permitan desarrollar nuevas habilidades.
					Diversidad e igualdad de oportunidades	-2	Las condiciones laborales y de oportunidades se dictaminan de forma equitativa según lo establece el reglamento de trabajo.	-2	Las condiciones laborales y de oportunidades se dictaminan de forma equitativa según lo establece el reglamento de trabajo.	-4	Desarrollar planes documentados que permitan al empleado validar las condiciones equitativas presentadas en labor desempeñada.
				Derechos humanos	No discriminación	-1	Se garantiza la igualdad del personal de trabajo siempre y cuando cumplan con el perfil laboral requerido.	-1	Se garantiza la igualdad del personal de trabajo siempre y cuando cumplan con el perfil laboral requerido.	-2	Desarrollar campañas que rechacen la discriminación laboral.
					Libre asociación	1	El personal tiene su contrato laboral y es libre de tomar decisiones siempre y cuando no afecten las relaciones interpersonales ni vayan en contra a las normativas del contrato laboral.	2	El personal tiene su contrato laboral y es libre de tomar decisiones siempre y cuando no afecten las relaciones interpersonales ni vayan en contra a las normativas del contrato laboral.	3	Planes de motivación y superación personal que contribuyan al emprendimiento de los integrantes a la organización.
					Trabajo infantil	0	No existe vínculo laboral con menores de edad.	0	No existe vínculo laboral con menores de edad.	0	Desarrollar campañas que rechacen el trabajo infantil en otras situaciones.
					Trabajo forzoso y obligatorio	-1	Cumplimiento con las normas del reglamento laboral que dictamina la ley.	-1	Cumplimiento con las normas del reglamento laboral que dictamina la ley.	-2	Generar incentivos laborales que permitan incrementar el rendimiento del trabajador y minimice jornadas laborales extraordinarias.

					Apoyo de la comunidad	-2	El personal que labora en la organización se considera un cliente potencial para negocios y demás locales del sector.	-2	El personal que labora en la organización se considera un cliente potencial para negocios y demás locales del sector.	-4	Implementar campañas que promuevan el uso adecuado de los recursos e incursión en energías renovables a un bajo costo.
					Políticas públicas/ cumplimiento	-1	Seguridad y cultura ciudadana del personal que labora en la organización.	2	Seguridad y cultura ciudadana del personal que labora en la organización.	1	Compartir con el personal organizacional estrategias de cultura y comportamiento ciudadano dentro y fuera de la organización.
					Salud y seguridad del consumidor	0	No aplica teniendo en cuenta el propósito del proyecto, mejoras en procesos e infraestructura.	0	No aplica teniendo en cuenta el propósito del proyecto, mejoras en procesos e infraestructura.	0	NA
					Etiquetas de productos y servicios	0	No aplica teniendo en cuenta el propósito del proyecto, mejoras en procesos e infraestructura.	0	No aplica teniendo en cuenta el propósito del proyecto, mejoras en procesos e infraestructura.	0	NA
					Mercadeo y publicidad	0	No aplica teniendo en cuenta el propósito del proyecto, mejoras en procesos e infraestructura.	0	No aplica teniendo en cuenta el propósito del proyecto, mejoras en procesos e infraestructura.	0	NA
					Privacidad del consumidor	0	No aplica teniendo en cuenta el propósito del proyecto, mejoras en procesos e infraestructura.	0	No aplica teniendo en cuenta el propósito del proyecto, mejoras en procesos e infraestructura.	0	NA
					Prácticas de inversión y abastecimiento	-2	Los recursos estimados para el proyecto son parte de recursos propios de la organización encabezada por el Gerente y dueño de la misma.	-2	El Gerente del Proyecto asegura la óptima inversión y aprovechamiento de los recursos económicos para el proyecto.	-4	Capacitación al personal en el uso óptimo y adecuado de los recursos de forma interna y externa a la organización.
					Soborno y corrupción	-2	Los protocolos de compras y adquisidores se realizan según el marco legal.	-2	Los protocolos de compras y adquisidores se realizan según el marco legal.	-4	Campañas que promuevan la lucha contra la corrupción y soborno a nivel institucional.
					Comportamiento anti ético	-2	El código de ética es parte fundamental de la política organizacional y es el pilar bajo el cual se llevan a cabo las prácticas de respeto y calidad empresarial.	-2	El código de ética es parte fundamental de la política organizacional y es el pilar bajo el cual se llevan a cabo las prácticas de respeto y calidad empresarial.	-4	Integraciones organizacionales que permitan compartir y trabajar el código de ética organizacional.
					TOTAL	-25,00		-19,00		-44,00	

Valoración	
+3	Impacto negativo alto
+2	Impacto negativo medio
+1	Impacto negativo bajo
0	No aplica o Neutral
-3	Impacto positivo alto
-2	Impacto positivo medio
-1	Impacto positivo bajo



Esta matriz está basada en el The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management. ISBN9781631738586. Green Project Management GPM® is a Licensed and Registered Trademark of GPM Global, Administered in the United States. P5 is a registered  copyright in the United States and with the UK Copyright Service.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en_US.

Análisis y recomendaciones de matriz P5

Evaluando los resultados obtenidos en el análisis de la matriz P5 en los cuales validamos parámetros de la triple línea base, podemos evidenciar un balance positivo en lo que respecta al desempeño de la organización y el proyecto en estos aspectos con un total de 44 puntos correspondiente a la sumatoria de las dos etapas evaluadas; el plan de gestión de alcance, contempla diversos aspectos y/o entregables del proyecto que impactan de forma positiva en aspectos de sostenibilidad, los temas de ahorro energético por uso de nuevas tecnologías de menor consumo y mayor eficiencia, la implementación de planes de gestión en seguridad, salud ocupacional y calidad que garantizan unas condiciones óptimas de trabajo con el cumplimiento de los requisitos decretados por el ente regulador, el incentivo por el uso racional de los recursos no renovables en el corto plazo y los principios establecidos en el código de ética empresarial entre los más representativos, hacen del proyecto y de la organización, un ente comprometido con el medio ambiente siempre en búsqueda de mejora continua, pues es claro que aunque los resultados obtenidos son favorables, se evidencia un panorama en el cual se puede mejorar en un 80% en aspectos de sostenibilidad. El incentivo e impulso a la comunidad por el uso racional de los recursos es un aspecto fundamental basados en la formación de una cadena, es decir, la divulgación y demostración de buenas prácticas a nivel ambiental dan conciencia de la realidad que vivimos y las acciones a tomar desde ahora, la divulgación en los proveedores, clientes, visitantes y empleados de la organización permitirán mejorar estos aspectos que llevarán día a día al crecimiento organizacional como se ha evidenciado a nivel interno en los últimos años.

2.3. Estudio económico – financiero

Efectuadas evaluaciones y análisis técnicos del proyecto caso, se realiza un estudio financiero cuyo propósito es validar la viabilidad del proyecto y evidenciar el uso adecuado y suficiente de los recursos designados para el desarrollo de las actividades al interior de la planta de producción.

2.3.1. EDT del proyecto

La Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT), conocida también como WBS (*Work Breakdown Structure*) evidencia de forma secuencial y jerárquica todos los entregables del proyecto caso, desde la Gerencia de Proyectos, hasta la puesta en marcha de las actividades de mejora en capacidad instalada de la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes S.A.S. (Figura 30).

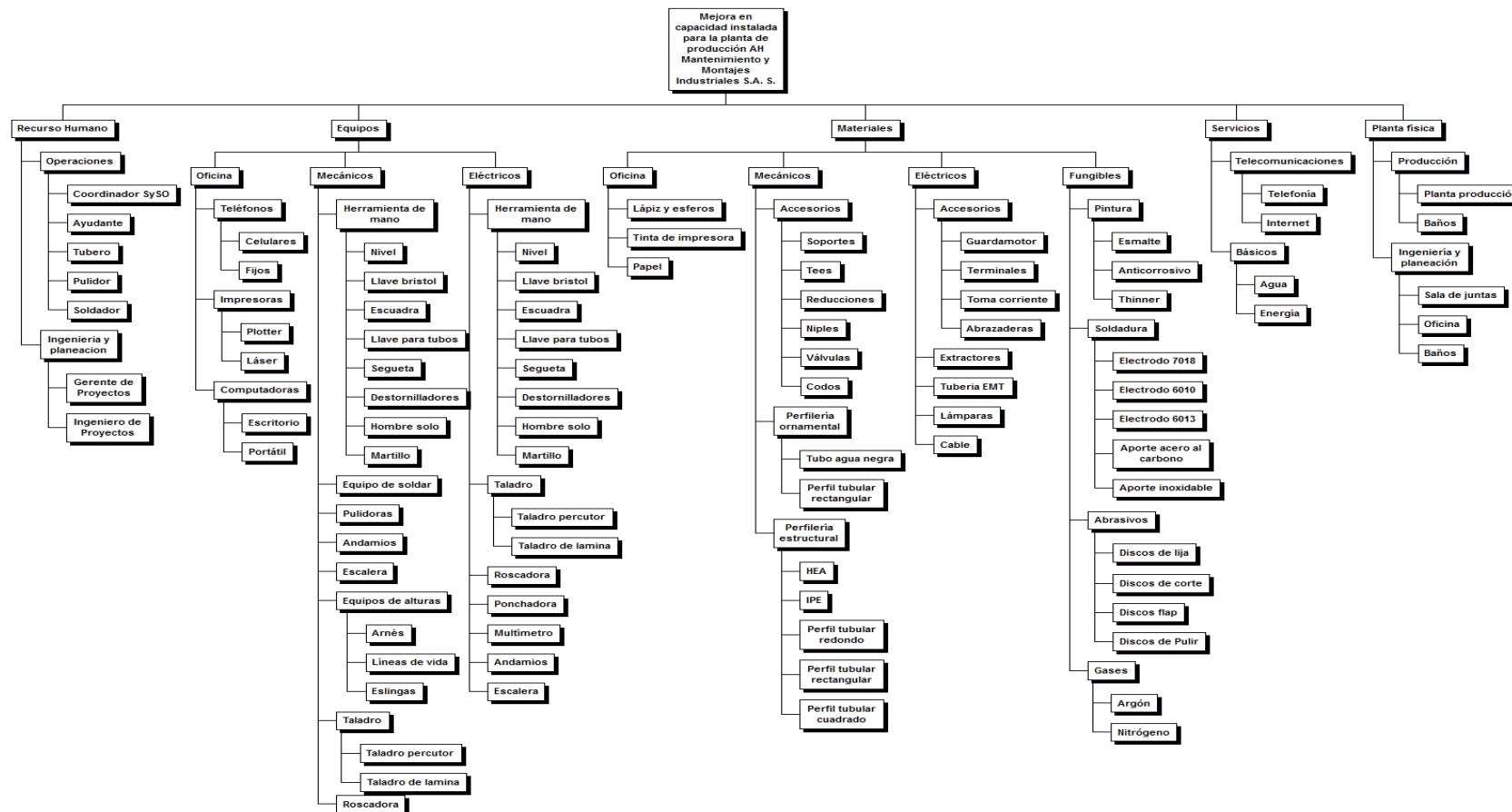
2.3.2. Definición nivel EDT del proyecto

La cuenta de planeación del proyecto se evidencia en el primer nivel de desagregación de la EDT; de igual forma, en el tercer nivel se logra identificar la cuenta de control para el proyecto de mejora en capacidad instalada de la planta de producción.

2.3.3. Estructura de desagregación de los recursos (EDRe)

La estructura de desagregación de los recursos permite validar las materias primas, mano de obra y equipos requeridos para el cumplimiento de las metas establecidas en las mejoras de infraestructura de la planta de producción (Figura 26).

Figura 26. Estructura de desagregación de los recursos (EDRe).



Fuente: Autores.

2.3.4. Estructura de Desagregación de los Costos (EDC)

La Estructura de Desagregación de los Costos (EDC) permite validar los valores económicos utilizados para el desarrollo del proyecto alineado con la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) en lo que refiere a los entregables y al cronograma del proyecto; de igual forma, estos costos se representan y analizan según su tipo, ya sean directos o indirectos con el fin de facilitar su comprensión y toma de decisiones a nivel gerencial (Figura 27). La Tabla 22 identifica los costos directos e indirectos asociados al proyecto.

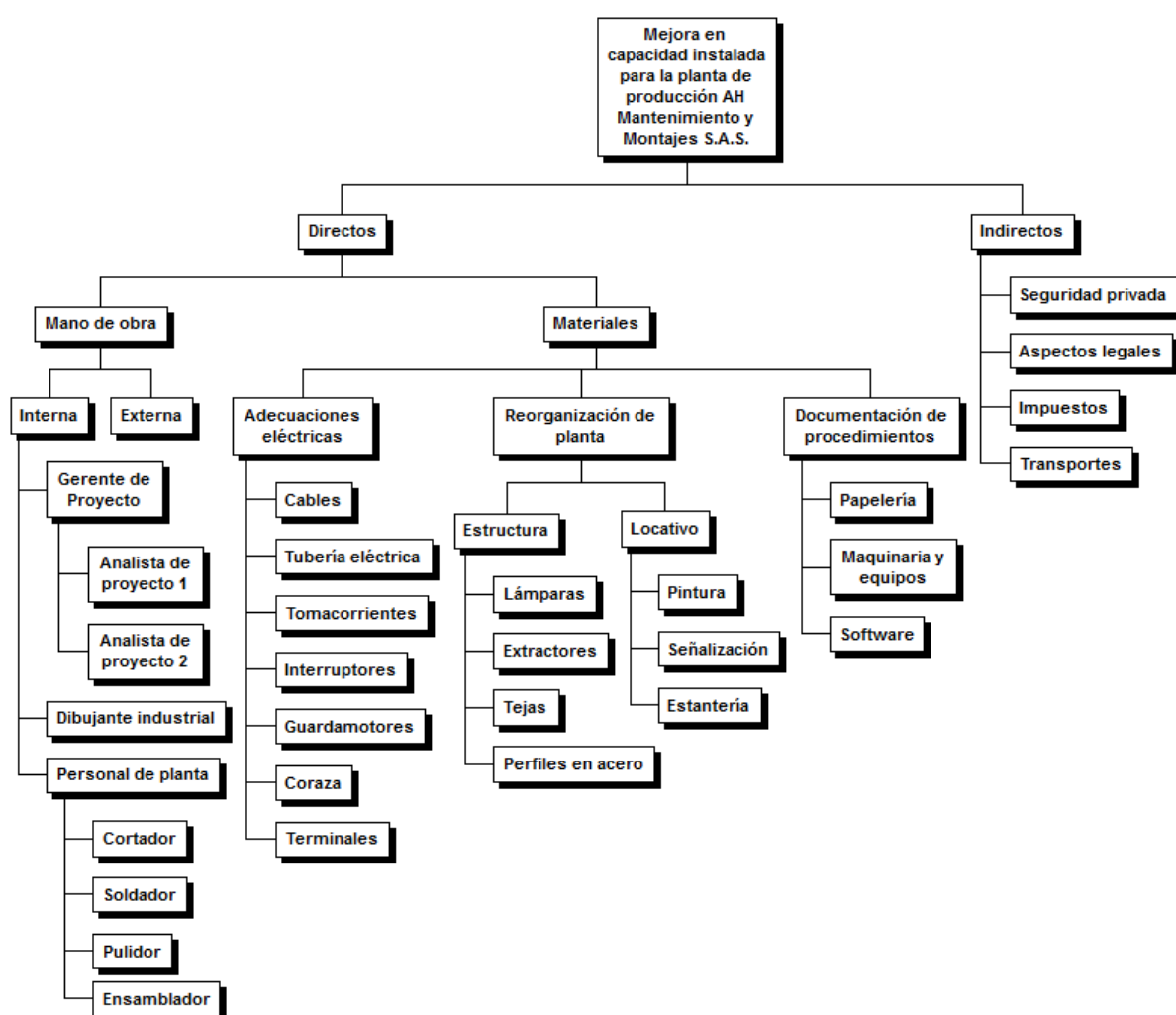


Figura 27. Estructura de Desagregación de los Costos (EDC).

Fuente: Autores.

Tabla 22. Costos directos e indirectos del proyecto.

Costos Directos	
Materiales	\$ 28.904.000
Mano de obra	\$ 46.430.225
Costos Indirectos	
Andamios	\$ 1.497.362
Costos administrativos	\$ 5.900.000
Impuesto	\$ 5.810.000
Transportes	\$ 4.600.000
TOTAL	\$ 93.141.587

Fuente: Autores.

2.3.5. Presupuesto del caso negocio

Previo a la elaboración del presupuesto del proyecto, a nivel interno se deben realizar estudios y evaluaciones, a través de los cuales se identifican gastos relacionados al mantenimiento de la maquinaria y equipo requeridos para el cumplimiento de los objetivos del proyecto; de igual forma, se busca determinar gastos por operación y administración asociados a las actividades de mejora en capacidad instalada para el proyecto (Tabla 23).

Tabla 23. Presupuesto caso negocio

MEJORA EN CAPACIDAD INSTALADA PLANTA DE PRODUCCIÓN AH		
EDT	NOMBRE DE TAREA	COSTO
1	GERENCIA DE PROYECTOS	\$38.376.000
1.1	Inicio del proyecto	\$1.080.000
1.2	Planeación del proyecto	\$15.210.000
1.2.1	Gestión de integración	\$1.620.000
1.2.2	Gestión de alcance	\$2.160.000
1.2.3	Gestión de tiempo	\$2.340.000
1.2.4	Gestión de costo	\$1.620.000
1.2.5	Gestión de calidad	\$2.250.000
1.2.6	Gestión de comunicaciones	\$1.080.000
1.2.7	Gestión de riesgos	\$2.070.000
1.2.8	Gestión del recurso humano	\$720.000
1.2.9	Gestión de adquisiciones	\$1.350.000
1.3	Ejecución del proyecto	\$6.390.000
1.3.1	Gestión de integración	\$360.000
1.3.2	Gestión de interesados	\$1.350.000
1.3.3	Gestión de calidad	\$840.000
1.3.4	Gestión del recurso humano	\$720.000
1.3.5	Gestión de comunicaciones	\$1.260.000
1.3.6	Gestión de adquisiciones	\$1.860.000

1.3.7	Informes de avance	\$1.240.000
1.4	Monitoreo y control	\$6.786.000
1.4.1	Gestión de integración	\$0
1.4.2	Gestión de alcance	\$0
1.4.3	Gestión de tiempo	\$0
1.4.4	Gestión de costos	\$0
1.4.5	Gestión de calidad	\$0
1.4.6	Gestión de comunicaciones	\$0
1.4.7	Gestión de riesgos	\$0
1.4.8	Gestión de adquisiciones	\$0
1.4.9	Gestión de interesados	\$0
1.4.10	Actualización documental	\$0
1.5	Cierre	\$2.400.000
1.5.1	Gestión de integración	\$1.350.000
1.5.2	Gestión de adquisiciones	\$1.050.000
2	PRELIMINARES	\$7.350.000
2.1	Análisis de impactos	\$5.040.000
2.1.1	Estudios económicos	\$1.620.000
2.1.2	Estudios organizacionales	\$3.420.000
2.2	Estudios de área	\$2.310.000
2.2.1	Planos de ingeniería y diseños - Etapa I	\$1.050.000
2.2.2	Planos de ingeniería y diseños - Etapa II	\$1.260.000
3	COMPRAS Y ADQUISICIONES	\$21.940.500
3.1	Estudios técnicos	\$1.990.000
3.2	Maquinaria y equipo	\$12.644.000
3.3	Materias primas	\$5.616.000
3.4	Elementos de seguridad	\$533.000
3.5	Adecuaciones eléctricas	\$1.157.500
4	MEJORA EN CAPACIDAD INSTALADA	\$20.100.000
4.1	Infraestructura	\$17.040.000
4.1.1	Redistribución de conexiones eléctricas	\$1.920.000
4.1.2	Línea de Suministro de Aire Comprimido	\$1.200.000
4.1.3	Seguridad industrial y medio ambiente	\$1.800.000
4.1.4	Fabricación cubierta en planta	\$7.440.000
4.1.5	Extractores de polvo	\$1.800.000
4.1.6	Puente grúa para tanques	\$2.880.000
4.2	Reorganización áreas de trabajo	\$3.060.000
4.2.1	Área de control	\$1.140.000
4.2.2	Área operacional	\$1.920.000
5	PUESTA EN MARCHA	\$4.200.000
5.1	Capacitaciones	\$2.040.000
5.2	Control y seguimiento	\$2.160.000
	SUBTOTAL	\$84.961.500
	OPERACIÓN	\$1.640.000
	Cambio elementos de protección personal	\$720.000

	Componentes equipos corte y soldadura (pinzas, porta-electrodos y escobillas)	\$640.000
	MANTENIMIENTO	\$946.000
	Transmisión sistema rotación tanques	\$300.000
	Limpieza interna equipos corte y soldadura	\$250.000
	Cambio aceite y limpieza general compresor	\$300.000
	ADMINISTRACIÓN	\$1.280.000
	Servicios públicos	\$600.000
	Internet	\$450.000
	Papelería	\$230.000
	TOTAL	\$81.451.500

Fuente: Autores.

2.3.6. Presupuesto del proyecto

El presupuesto estimado para la mejora en capacidad instalada para la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. está debidamente documentado y es producto de la programación en *MS Project* de manera jerárquica el cual permite la evaluación de los recursos asignados, tiempos y tareas críticas estimadas para el cumplimiento de los objetivos (Tabla 24).

Tabla 24. Presupuesto del proyecto

MEJORA EN CAPACIDAD INSTALADA PLANTA DE PRODUCCIÓN AH		
EDT	NOMBRE DE TAREA	COSTO
1	GERENCIA DE PROYECTOS	\$38.376.000
1.1	Inicio del proyecto	\$1.080.000
1.2	Planeación del proyecto	\$15.210.000
1.2.1	Gestión de integración	\$1.620.000
1.2.2	Gestión de alcance	\$2.160.000
1.2.3	Gestión de tiempo	\$2.340.000
1.2.4	Gestión de costo	\$1.620.000
1.2.5	Gestión de calidad	\$2.250.000
1.2.6	Gestión de comunicaciones	\$1.080.000
1.2.7	Gestión de riesgos	\$2.070.000
1.2.8	Gestión del recurso humano	\$720.000
1.2.9	Gestión de adquisiciones	\$1.350.000
1.3	Ejecución del proyecto	\$6.390.000
1.3.1	Gestión de integración	\$360.000
1.3.2	Gestión de interesados	\$1.350.000
1.3.3	Gestión de calidad	\$840.000
1.3.4	Gestión del recurso humano	\$720.000
1.3.5	Gestión de comunicaciones	\$1.260.000
1.3.6	Gestión de adquisiciones	\$1.860.000

1.3.7	Informes de avance	\$1.240.000
1.4	Monitoreo y control	\$13.296.000
1.4.1	Gestión de integración	\$0
1.4.2	Gestión de alcance	\$0
1.4.3	Gestión de tiempo	\$0
1.4.4	Gestión de costos	\$0
1.4.5	Gestión de calidad	\$0
1.4.6	Gestión de comunicaciones	\$0
1.4.7	Gestión de riesgos (reserva de contingencia)	\$6.510.000
1.4.8	Gestión de adquisiciones	\$0
1.4.9	Gestión de interesados	\$0
1.4.10	Actualización documental	\$0
1.5	Cierre	\$2.400.000
1.5.1	Gestión de integración	\$1.350.000
1.5.2	Gestión de adquisiciones	\$1.050.000
2	PRELIMINARES	\$7.350.000
2.1	Análisis de impactos	\$5.040.000
2.1.1	Estudios económicos	\$1.620.000
2.1.2	Estudios organizacionales	\$3.420.000
2.2	Estudios de área	\$2.310.000
2.2.1	Planos de ingeniería y diseños - Etapa I	\$1.050.000
2.2.2	Planos de ingeniería y diseños - Etapa II	\$1.260.000
3	COMPRAS Y ADQUISICIONES	\$21.940.500
3.1	Estudios técnicos	\$1.990.000
3.2	Maquinaria y equipo	\$12.644.000
3.3	Materias primas	\$5.616.000
3.4	Elementos de seguridad	\$533.000
3.5	Adecuaciones eléctricas	\$1.157.500
4	MEJORA EN CAPACIDAD INSTALADA	\$20.100.000
4.1	Infraestructura	\$17.040.000
4.1.1	Redistribución de conexiones eléctricas	\$1.920.000
4.1.2	Línea de suministro de aire comprimido	\$1.200.000
4.1.3	Seguridad industrial y medio ambiente	\$1.800.000
4.1.4	Fabricación cubierta en planta	\$7.440.000
4.1.5	Extractores de polvo	\$1.800.000
4.1.6	Puente grúa para tanques	\$2.880.000
4.2	Reorganización áreas de trabajo	\$3.060.000
4.2.1	Área de control	\$1.140.000
4.2.2	Área operacional	\$1.920.000
5	PUESTA EN MARCHA	\$4.200.000
5.1	Capacitaciones	\$2.040.000
5.2	Control y seguimiento	\$2.160.000
TOTAL		\$91.471.500

Fuente: Autores

2.3.7. Fuentes y uso de fondos

Las adecuaciones de mejora en procesos y capacidad instalada de la planta de producción serán financiadas a través de recursos propios de la compañía por un monto total de \$93.164.987 los cuales serán desembolsados por etapas según lo establece la secuenciación de actividades del cronograma de proyecto (Tabla 25).

Tabla 25. Fuentes y uso de fondos.

MEJORA EN CAPACIDAD INSTALADA PLANTA DE PRODUCCIÓN AH			
Fuentes	Usos		
	EDT	Actividad	Valor
Recursos propios de la organización	1	Gerencia de Proyectos	\$40.086.000
	1.1	Inicio del proyecto	\$1.080.000
	1.2	Planeación del proyecto	\$17.190.000
	1.3	Ejecución del proyecto	\$6.120.000
	1.4	Monitoreo y control	\$13.296.000
	1.5	Cierre	\$2.400.000
	2	Preliminares	\$7.350.000
	2.1	Análisis de impactos	\$5.040.000
	2.2	Estudios de área	\$2.310.000
	3	Compras y adquisiciones	\$21.940.500
Propietario: Agustín Herrera Carrión	3.1	Estudios técnicos	\$1.990.000
	3.2	Maquinaria y equipo	\$12.644.000
	3.3	Materias primas	\$5.616.000
	3.4	Elementos de seguridad	\$533.000
	3.5	Adecuaciones eléctricas	\$1.157.500
	4	Mejora en capacidad instalada	\$20.100.000
	4.1	Infraestructura	\$17.040.000
	4.2	Reorganización áreas de trabajo	\$3.060.000
	5	Puesta en marcha	\$4.200.000
	5.1	Capacitaciones	\$2.040.000
	5.2	Control y seguimiento	\$2.160.000
\$91.471.500	TOTAL		\$91.471.500

Fuente: Autores.

2.3.8. Flujo de caja del proyecto

En el flujo de caja del proyecto se puede evidenciar los costos trimestrales y por etapa requeridos para el desarrollo del proyecto los cuales representan un comportamiento variable teniendo en cuenta los periodos programados de ejecución según disponibilidad de la planta (Tabla 26).

Tabla 26. Flujo de caja del proyecto.

	Trimestre 1			Trimestre 2			Trimestre 3			Trimestre 4			Trimestre 5			Trimestre 6	
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Mano de obra	\$ 2.980.000	\$ 4.960.000	\$ 6.050.000	\$ 9.396.000	\$ 3.560.000	\$ 3.500.000	\$ 8.160.000		\$ 2.900.000	\$ 4.910.000	\$ 10.440.000	\$ 890.000	\$ 810.000	\$ 900.000	\$ 5.370.000	\$ 5.390.000	\$ 295.000
Materiales					\$ 791.379	\$ 4.713.362	\$ 474.138	\$ 7.639.931	\$ 620.690	\$ 1.535.345							
Transportes	\$ 185.000	\$ 226.000	\$ 120.000	\$ 210.000	\$ 120.000	\$ 60.000	\$ 250.000	\$ 260.000	\$ 220.000	\$ 65.000	\$ 65.000	\$ 65.000	\$ 85.000	\$ 55.000	\$ 110.000	\$ 250.000	\$ 60.000
Impuestos					\$ 126.621	\$ 754.138	\$ 75.862	\$ 1.526.069	\$ 99.310	\$ 245.655							
Total	\$ 3.165.000	\$ 5.186.000	\$ 6.170.000	\$ 9.606.000	\$ 4.598.000	\$ 9.027.500	\$ 8.960.000	\$ 9.426.000	\$ 3.840.000	\$ 6.756.000	\$ 10.505.000	\$ 955.000	\$ 895.000	\$ 955.000	\$ 5.480.000	\$ 5.640.000	\$ 355.000
Total	\$ 91.519.500																

Fuente: Autores.

Figura 28. Flujo de caja del proyecto



Fuente: Autores.

Una vez evaluada la información contenida en la Tabla 26 en paralelo al flujo de caja (Figura 28), se evidencia que el punto máximo de avance del proyecto se lleva a cabo en el segundo y tercer trimestre correspondiente a los meses comprendidos entre Abril y Septiembre en los cuales se realizan las principales labores locativas de mejora teniendo en cuenta las programaciones preestablecidas en la Gerencia de Proyectos.

2.3.9. Evaluación financiera

Tomado como base las ventas de los periodos 2013, y 2014 se realiza el análisis financiero mediante el cual basados en el flujo de caja del inversionista y del proyecto caso, se determinan unos indicadores de rentabilidad que permiten tomar decisiones en cuanto a la viabilidad del proyecto. La Tabla 27 permite identificar los indicadores con su valor y evaluación del mismo.

Tabla 27. Indicadores de rentabilidad.

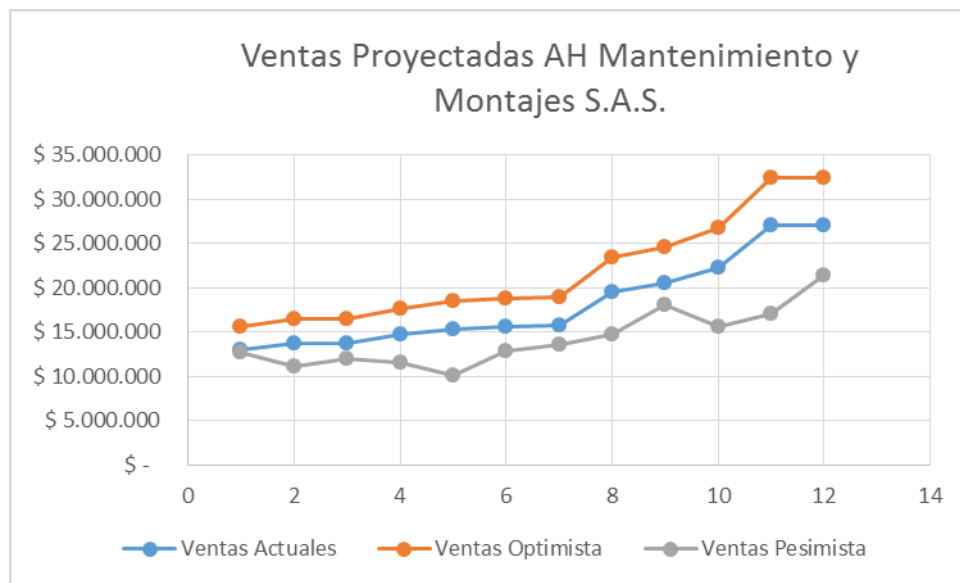
Indicador	Valor	Evaluación
TIR	0,219%	El proyecto es viable y genera una rentabilidad referente al valor encontrado.
VPN	-\$34.713.041	Con este resultado, el proyecto no es factible pues la compañía deja de ganar \$34.713.041 durante su desarrollo. Ahora bien, teniendo en cuenta que se estima rentabilidad a futuro, pues se realizarán todas las mejoras en el primer año dando paso a un mayor margen de utilidad en el periodo futuro, consideramos que el proyecto es totalmente viable.
Relación costo / beneficio	14,45	Representa que por cada peso invertido, se recuperan 14,45 pesos.
Capital neto de trabajo	\$ 170.356.537	Es el monto con el que cuenta la compañía una vez cancelados todas sus obligaciones corrientes para atender las obligaciones que surgen durante el desarrollo de su actividad económica.
Razón corriente o índice de liquidez	\$ 5,66	Por cada peso de pasivo corriente, la empresa cuenta con \$5,66 de respaldo de activo corriente.
Prueba ácida	4,78	Por cada peso exigible, la empresa dispone de activos realizables en el corto plazo que le permitirán respaldar \$4,9 sin tener que recurrir a los inventarios
Índice de endeudamiento a corto - plazo	6,89	Porcentaje de fondos totales que se obtuvieron de los acreedores respecto al total de activos de la compañía.
Endeudamiento a corto plazo	1	Porcentaje del total de la deuda con terceros tendrá vencimiento en un plazo menor de un año.
Margen de utilidad	0,65	Porcentaje de cada peso que queda después de que la empresa ha pagado sus mercancías.
EBITDA	\$ 105.349.244	Es la sumatoria de utilidad operacional más depreciación más amortización
Rentabilidad sobre recursos propios (ROE)	88,90%	Significa que más rentabilidad está obteniendo la compañía por el dinero que se ha invertido en la misma.

Fuente: Autores.

2.3.10. Análisis de sensibilidad

Teniendo en cuenta que la mejora en la capacidad instalada para la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes S.A.S. no generará utilidades al ser un proyecto de inversión, se utiliza el análisis de sensibilidad para validar los niveles en ventas basados en un ambiente optimista y pesimista en comparación con las ventas del periodo actual; de esta forma se valida un ambiente optimista a través del cual se generan incremento en las ventas en un 20% una vez realizadas las adecuaciones de mejora en procesos y capacidad instalada; así bien, este incremento en ventas es parte del horizonte proyectado en el análisis financiero que lleva al punto de equilibrio del proyecto pasados 18 meses de su entrega. Por otro lado se plantea un ambiente pesimista mediante el cual se establecen las ventas mínimas a cumplir para no generar pérdidas económicas en la planta de producción, estos puntos se establecen basados en un valor de ganancia de cero pesos, es decir, el proyecto no genera ganancia alguna pero tampoco pérdidas (Figura 29).

Figura 29. Análisis de sensibilidad ventas.



Fuente: Autores.

3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

A través de la planificación del proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. se pueden identificar y establecer los objetivos del mismo, los cuales estarán ligados a la triple restricción (alcance, tiempo y costo) para el cumplimiento de las metas propuestas; de igual manera, estará acompañado de los planes para la gestión del proyecto así como la correspondiente secuenciación de actividades con sus restricciones y asignación de recursos.

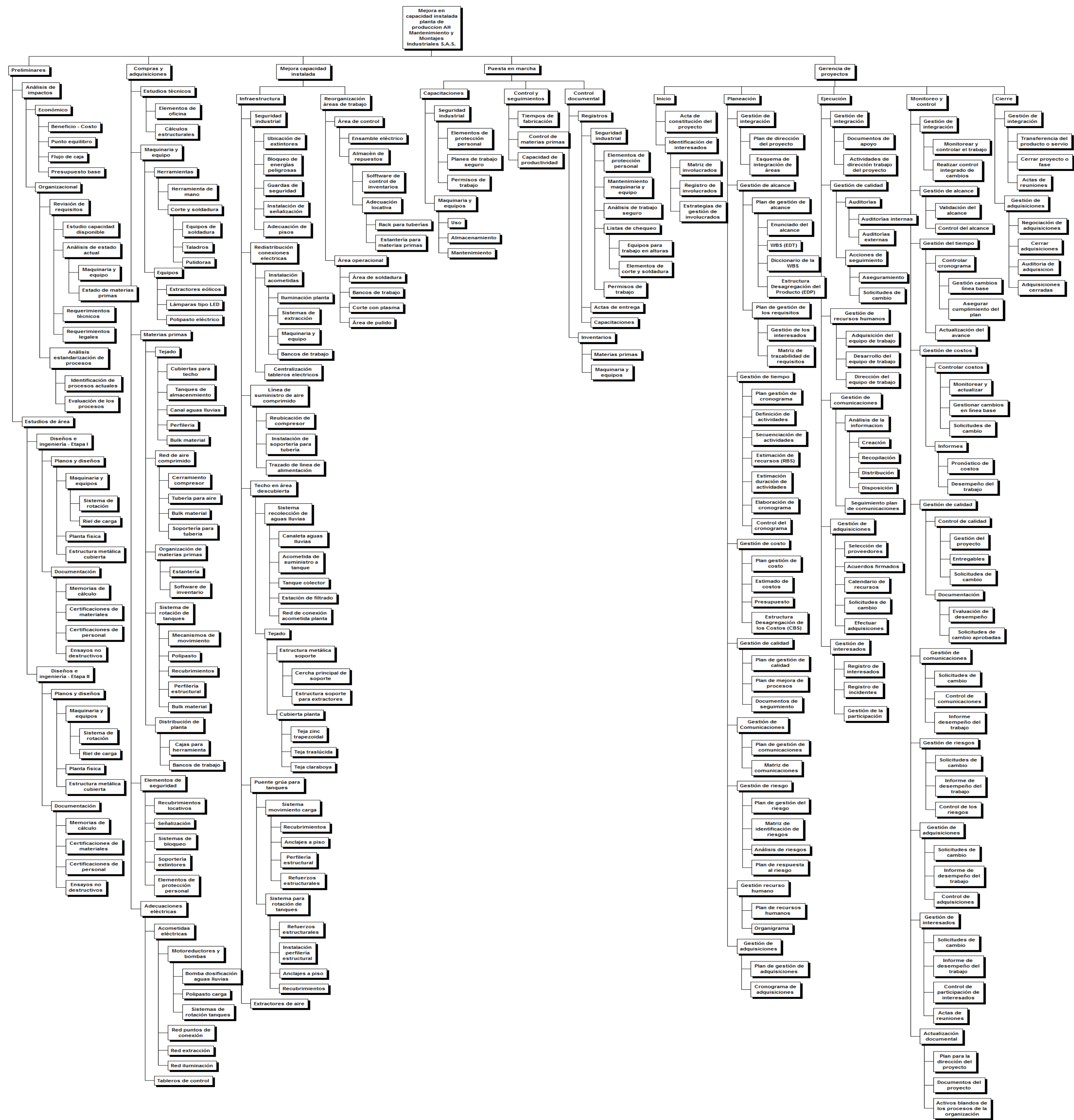
3.1. Programación

La definición de los entregables para el proyecto permite el desarrollo y elaboración de la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) que junto con el cronograma de proyecto permite llevar un seguimiento constante en lo que respecta al cumplimiento de estos entregables y a su vez le facilita al director del proyecto la identificación de riesgos e impactos que le permitan tomar decisiones a tiempo sin interferir en el cumplimiento de las metas propuestas.

3.1.1. Línea base del alcance con EDT / WBS a quinto nivel de desagregación

El punto de partida a través del cual se medirá el cumplimiento de los objetivos del proyecto, está basado en el establecimiento de una línea base o punto de inicio para el proyecto; para esto se elabora la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) con los entregables correspondientes a los procesos de gerencia para el proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción (Figura 30).

Figura 30. Estructura Desagregación del Trabajo (EDT) AH.



3.1.2. Línea base del tiempo

Basados en el método PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) se realiza la estimación en unidades de tiempo de la duración para los paquetes del trabajo que conforman el proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción (Tabla 28).

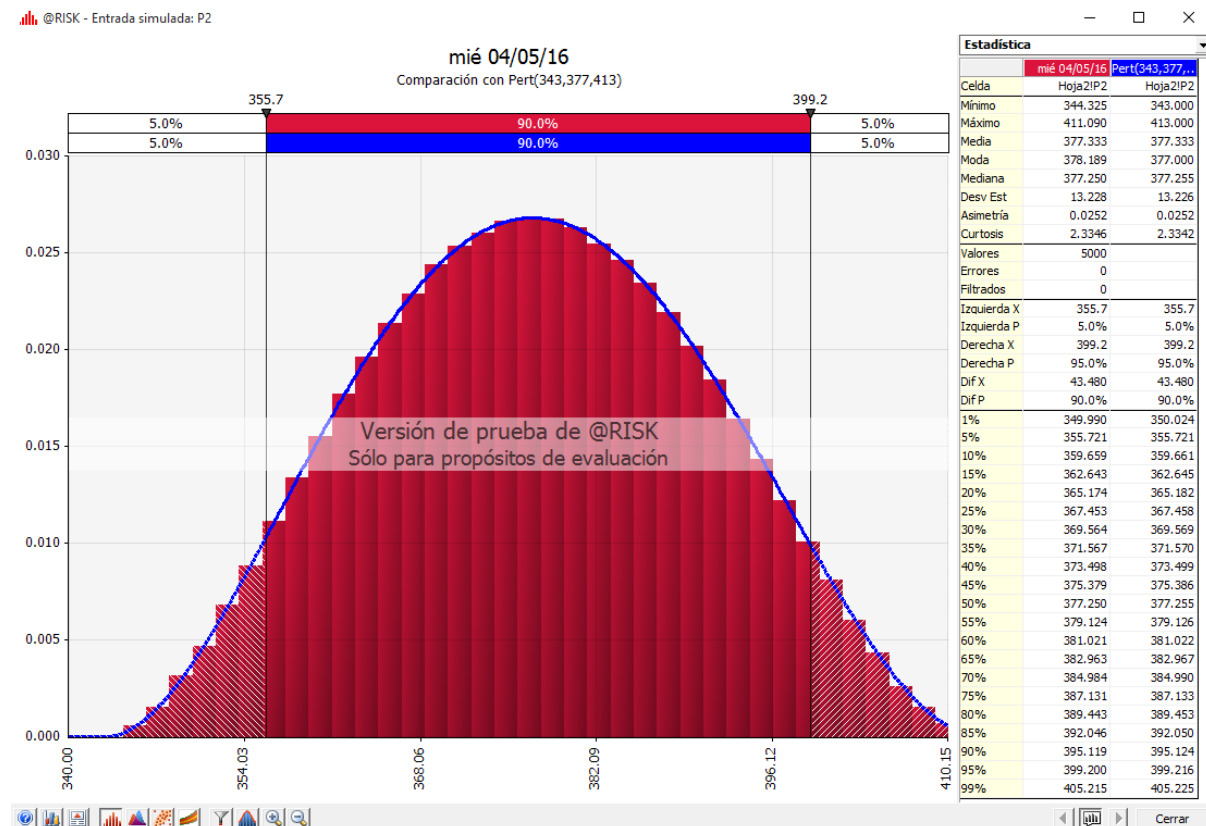
Tabla 28. Evaluación de duraciones estimadas por método PERT.

EDT	Nombre de tarea	Duración optimista (d)	Duración esperada (d)	Duración pesimista (d)	β -PERT (d)
0	MEJORA EN CAPACIDAD INSTALADA AH MMI S.A.S.	343	377	413	377
1	Gerencia de Proyectos	343	377	413	377
1.1	Inicio del proyecto	3	4	6	4
1.2	Planeación del proyecto	69	78	84	78
1.3	Ejecución del proyecto	167	185	196	184
1.4	Monitoreo y control	343	377	413	377
1.5	Cierre	12	16	20	16
2	Preliminares	45	51	64	52
2.1	Análisis de impactos	37	41	49	42
2.2	Estudios de área	8	10	15	11
3	Compras y adquisiciones	95	116	132	115
3.1	Estudios técnicos	14	16	20	16
3.2	Maquinaria y equipo	58	62	71	63
3.3	Materias primas	92	116	122	113
3.4	Elementos de seguridad	14	16	20	16
3.5	Adecuaciones eléctricas	16	20	28	21
4	Mejora en capacidad instalada	190	209	221	208
4.1	Infraestructura	190	209	221	208
4.2	Reorganización áreas de trabajo	18	22	28	22
5	Puesta en marcha	29	35	47	36
5.1	Capacitaciones	9	11	15	11
5.2	Control y seguimiento	20	24	32	25
6	Fin de proyecto	0	0	0	0

Fuente: Autores.

Se realiza una simulación con una distribución PERT beta normal teniendo en cuenta el escenario optimista, esperado y pesimista para el proyecto tal y como se evidencia en la Tabla 28 utilizando la modelación del software Industrial @Risk®, cuyos cálculos se representan de forma gráfica en la Figura 31.

Figura 31. Simulación de duración esperada para el proyecto (@Risk®).

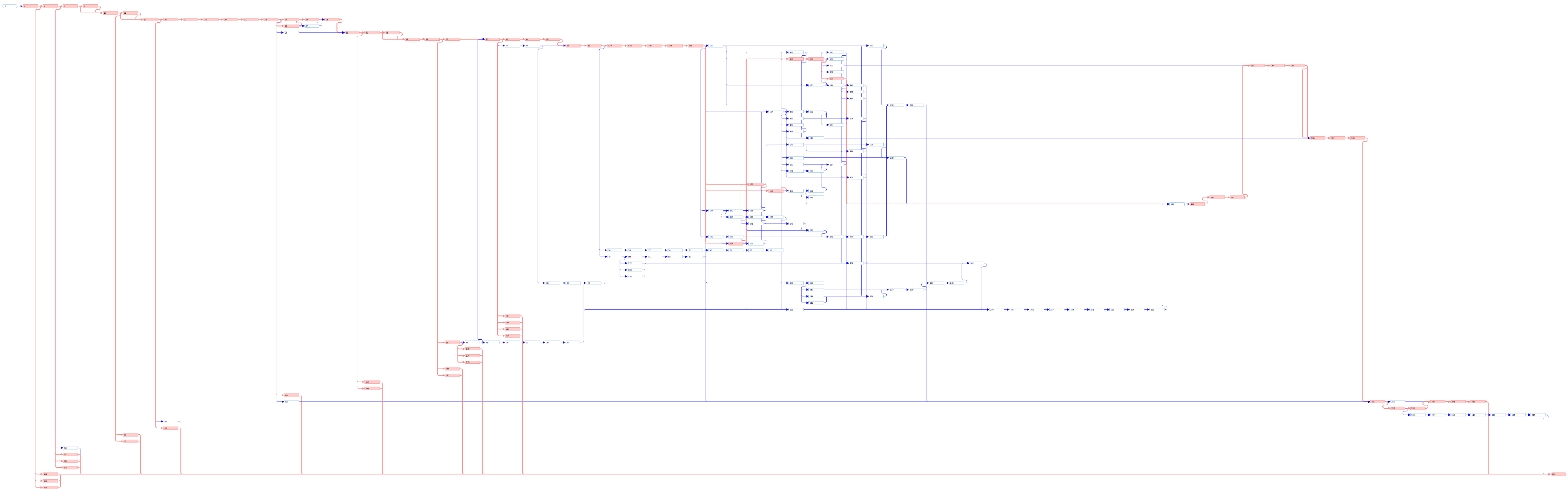


Fuente: Autores.

3.1.2.1. Red del proyecto

La Figura 32 representa el diagrama de red para el proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción a través de la cual se evidencia todas las actividades del mismo incluyendo la ruta crítica para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos propuestos.

Figura 32. Diagrama de red del proyecto.



Fuente: Autores.

3.1.2.2. Cronograma de proyecto

El cronograma del proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción representa todas las actividades contenidas en la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) con sus correspondientes entregables (Tabla 29).

Tabla 29. Cronograma del proyecto.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
0	MEJORA EN CAPACIDAD INSTALADA AH MMI S.A.S.	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	
1	Gerencia de Proyectos	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	
1.1	Inicio del proyecto	4 días	mar 20/01/15	vie 23/01/15	
1.1.1	Acta de constitución del proyecto	1 día	mar 20/01/15	mié 21/01/15	
1.1.2	Identificación de interesados	3 días	mié 21/01/15	vie 23/01/15	
1.1.2.1	Matriz de involucrados	1 día	mié 21/01/15	jue 22/01/15	3
1.1.2.2	Registro de involucrados	2 días	jue 22/01/15	vie 23/01/15	5
1.1.2.3	Estrategias de gestión de involucrados	2 días	jue 22/01/15	vie 23/01/15	6CC
1.2	Planeación del proyecto	78 días	vie 23/01/15	jue 30/04/15	
1.2.1	Gestión de integración	6 días	vie 23/01/15	vie 30/01/15	
1.2.1.1	Plan de dirección del proyecto	6 días	vie 23/01/15	vie 30/01/15	7,6
1.2.1.2	Esquema de integración de áreas	6 días	vie 23/01/15	vie 30/01/15	10CC
1.2.2	Gestión de alcance	10 días	sáb 31/01/15	jue 12/02/15	
1.2.2.1	Plan de gestión de alcance	4 días	sáb 31/01/15	jue 05/02/15	
1.2.2.1.1	Enunciado de alcance	1 día	sáb 31/01/15	lun 02/02/15	11,1
1.2.2.1.2	Elaboración de Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT)	3 días	lun 02/02/15	jue 05/02/15	14
1.2.2.1.3	Diccionario de la EDT	2 días	lun 02/02/15	mié 04/02/15	15CC
1.2.2.1.4	Estructura de Desagregación del Producto (EDP)	1 día	mié 04/02/15	jue 05/02/15	16
1.2.2.2	Plan de gestión de los requisitos	6 días	jue 05/02/15	jue 12/02/15	
1.2.2.2.1	Gestión de los interesados	6 días	jue 05/02/15	jue 12/02/15	17
1.2.2.2.2	Matriz trazabilidad de los requisitos	2 días	mar 10/02/15	jue 12/02/15	19CC+4 días
1.2.3	Gestión de tiempo	9 días	jue 12/02/15	lun 23/02/15	
1.2.3.1	Plan de gestión del cronograma	5 días	jue 12/02/15	mié 18/02/15	20
1.2.3.2	Definición de actividades	2 días	jue 12/02/15	sáb 14/02/15	22CC
1.2.3.3	Secuenciación de actividades	2 días	jue 12/02/15	sáb 14/02/15	22CC
1.2.3.4	Estimación de recursos	3 días	sáb 14/02/15	mié 18/02/15	24,23
1.2.3.5	Estimación duración de actividades	3 días	jue 12/02/15	lun 16/02/15	24CC
1.2.3.6	Elaboración de cronograma	4 días	mié 18/02/15	lun 23/02/15	26,25
1.2.3.7	Control de cronograma	0 días	jue 12/02/15	jue 12/02/15	22CC
1.2.4	Gestión de costo	15 días	lun 23/02/15	jue 12/03/15	
1.2.4.1	Plan de gestión del costo	11 días	lun 23/02/15	sáb 07/03/15	28,27
1.2.4.2	Estimado de costos	3 días	sáb 07/03/15	mié 11/03/15	30
1.2.4.3	Presupuesto	3 días	sáb 07/03/15	mié 11/03/15	31CC
1.2.4.4	Estructura de Desagregación de los Costos (EDC)	1 día	mié 11/03/15	jue 12/03/15	32,31
1.2.5	Gestión de calidad	15 días	jue 12/03/15	mar 31/03/15	
1.2.5.1	Plan de gestión de calidad	9 días	jue 12/03/15	mar 24/03/15	33
1.2.5.2	Documentos de seguimiento	15 días	jue 12/03/15	mar 31/03/15	35CC
1.2.6	Gestión de comunicaciones	9 días	jue 12/03/15	mar 24/03/15	
1.2.6.1	Plan de gestión de comunicaciones	6 días	jue 12/03/15	jue 19/03/15	35CC
1.2.6.2	Matriz de comunicaciones	3 días	jue 19/03/15	mar 24/03/15	38
1.2.7	Gestión de riesgos	12 días	mar 31/03/15	jue 16/04/15	
1.2.7.1	Plan de gestión del riesgo	11 días	mar 31/03/15	mié 15/04/15	36,39
1.2.7.2	Matriz de identificación de riesgos	3 días	mar 31/03/15	mar 07/04/15	41CC
1.2.7.3	Análisis de riesgos	3 días	mar 07/04/15	jue 09/04/15	42
1.2.7.4	Plan de respuesta al riesgo	6 días	jue 09/04/15	jue 16/04/15	43
1.2.8	Gestión del recurso humano	7 días	mar 31/03/15	vie 10/04/15	
1.2.8.1	Plan de recursos humanos	7 días	mar 31/03/15	vie 10/04/15	41CC
1.2.8.2	Organigrama	1 día	mar 31/03/15	mié 01/04/15	46CC
1.2.9	Gestión de adquisiciones	11 días	jue 16/04/15	jue 30/04/15	
1.2.9.1	Plan de gestión de adquisiciones	11 días	jue 16/04/15	jue 30/04/15	47,44
1.2.9.2	Cronograma de adquisiciones	2 días	jue 16/04/15	lun 20/04/15	49CC
1.3	Ejecución del proyecto	185 días	mar 24/03/15	jue 12/11/15	
1.3.1	Gestión de integración	4 días	lun 20/04/15	jue 23/04/15	
1.3.1.1	Documentos de apoyo	2 días	lun 20/04/15	mié 22/04/15	50
1.3.1.2	Actividades de dirección del trabajo	2 días	mié 22/04/15	jue 23/04/15	53
1.3.2	Gestión de interesados	8 días	vie 24/04/15	mar 05/05/15	
1.3.2.1	Registro de interesados	3 días	vie 24/04/15	mar 28/04/15	54
1.3.2.2	Registro de incidentes	2 días	mar 28/04/15	jue 30/04/15	56
1.3.2.3	Gestión de la participación	3 días	jue 30/04/15	mar 05/05/15	57
1.3.3	Gestión de calidad	7 días	mar 05/05/15	mié 13/05/15	
1.3.3.1	Auditorías	4 días	mar 05/05/15	sáb 09/05/15	
1.3.3.1.1	Auditorías internas	2 días	mar 05/05/15	jue 07/05/15	58
1.3.3.1.2	Auditorías externas	2 días	jue 07/05/15	sáb 09/05/15	61
1.3.3.2	Acciones de seguimiento	3 días	sáb 09/05/15	mié 13/05/15	
1.3.3.2.1	Aseguramiento	1 día	sáb 09/05/15	lun 11/05/15	62
1.3.3.2.2	Solicitudes de cambio	2 días	lun 11/05/15	mié 13/05/15	64
1.3.4	Gestión del recurso humano	5 días	mié 01/04/15	jue 09/04/15	
1.3.4.1	Adquisición del equipo de trabajo	2 días	mié 01/04/15	mar 07/04/15	47
1.3.4.2	Desarrollo del equipo de trabajo	3 días	mar 07/04/15	jue 09/04/15	67
1.3.4.3	Dirección del equipo de trabajo	0 días	jue 09/04/15	jue 09/04/15	68
1.3.5	Gestión de comunicaciones	7 días	mar 24/03/15	mié 01/04/15	
1.3.5.1	Análisis de la información	7 días	mar 24/03/15	mié 01/04/15	
1.3.5.1.1	Creación	3 días	mar 24/03/15	vie 27/03/15	39
1.3.5.1.2	Recopilación	2 días	vie 27/03/15	lun 30/03/15	72
1.3.5.1.3	Distribución	2 días	lun 30/03/15	mié 01/04/15	73
1.3.5.1.4	Disposición	1 día	lun 30/03/15	mar 31/03/15	74CC
1.3.5.2	Seguimiento plan de comunicaciones	0 días	mar 31/03/15	mar 31/03/15	75
1.3.6	Gestión de adquisiciones	11 días	vie 17/04/15	sáb 02/05/15	
1.3.6.1	Selección de proveedores	5 días	vie 17/04/15	jue 23/04/15	50CC+1 día
1.3.6.2	Acuerdos firmados	3 días	vie 24/04/15	mar 28/04/15	78
1.3.6.3	Calendario de recursos	3 días	mar 28/04/15	sáb 02/05/15	79
1.3.6.4	Solicitudes de cambio	3 días	mar 28/04/15	sáb 02/05/15	80CC
1.3.6.5	Efectuar adquisiciones	0 días	sáb 02/05/15	sáb 02/05/15	81
1.3.7	Informes de avance	165 días	lun 20/04/15	jue 12/11/15	
1.4	Monitoreo y control	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	
1.4.1	Gestión de integración	373 días	vie 23/01/15	mié 04/05/16	
1.4.1.1	Monitorear y controlar el trabajo	373 días	vie 23/01/15	mié 04/05/16	10CC
1.4.1.2	Realizar control integrado de cambios	373 días	vie 23/01/15	mié 04/05/16	10CC
1.4.2	Gestión de alcance	367 días	sáb 31/01/15	mié 04/05/16	
1.4.2.1	Validación de alcance	223 días	sáb 31/01/15	vie 06/11/15	14CC
1.4.2.2	Control de alcance	367 días	sáb 31/01/15	mié 04/05/16	14CC
1.4.3	Gestión de tiempo	357 días	jue 12/02/15	mié 04/05/16	
1.4.3.1	Controlar cronograma	357 días	jue 12/02/15	mié 04/05/16	22CC
1.4.3.2	Actualización del avance	320 días	jue 12/02/15	jue 17/03/16	22CC
1.4.4	Gestión de costos	348 días	lun 23/02/15	mié 04/05/16	
1.4.4.1	Controlar costos	348 días	lun 23/02/15	mié 04/05/16	30CC
1.4.4.2	Informes	348 días	lun 23/02/15	mié 04/05/16	30CC
1.4.5	Gestión de calidad	333 días	jue 12/03/15	mié 04/05/16	107CC
1.4.5.1	Control de calidad	333 días	jue 12/03/15	mié 04/05/16	35CC
1.4.5.2	Documentación	333 días	jue 12/03/15	mié 04/05/16	35CC
1.4.6	Gestión de comunicaciones	333 días	jue 12/03/15	mié 04/05/16	110CC
1.4.6.1	Solicitudes de cambio	333 días	jue 12/03/15	mié 04/05/16	38CC
1.4.6.2	Control de comunicaciones	333 días	jue 12/03/15	mié 04/05/16	38CC
1.4.6.3	Informe desempeño del trabajo	333 días	jue 12/03/15	mié 04/05/16	38CC
1.4.7	Gestión de riesgos	318 días	mar 31/03/15	mié 04/05/16	
1.4.7.1	Solicitudes de cambio	318 días	mar 31/03/15	mié 04/05/16	41CC
1.4.7.2	Informe desempeño del trabajo	318 días	mar 31/03/15	mié 04/05/16	41CC
1.4.7.3	Control de riesgos	318 días	mar 31/03/15	mié 04/05/16	41CC
1.4.7.4	Reserva de contingencia	318 días	mar 31/03/15	mié 04/05/16	41CC
1.4.8	Gestión de adquisiciones	160 días	vie 17/04/15	jue 05/11/15	
1.4.8.1	Solicitudes de cambio	160 días	vie 17/04/15	jue 05/11/15	78CC
1.4.8.2	Informe desempeño del trabajo	160 días	vie 17/04/15	jue 05/11/15	78CC
1.4.8.3	Control de adquisiciones	160 días	vie 17/04/15	jue 05/11/15	78CC
1.4.9	Gestión de interesados	376 días	mié 21/01/15	mié 04/05/16	
1.4.9.1	Solicitudes de cambio	340 días	mié 21/01/15	vie 18/03/16	5CC
1.4.9.2	Informe desempeño del trabajo	376 días	mié 21/01/15	mié 04/05/16	5CC
1.4.9.3	Actas de reuniones	376 días	mié 21/01/15	mié 04/05/16	5CC
1.4.9.4	Control de participación de interesados	376 días	mié 21/01/15	mié 04/05/16	5CC
1.4.10	Actualización documental	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	
1.4.10.1	Plan para la dirección del proyecto	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	3CC
1.4.10.2	Documentos del proyecto	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	3CC
1.4.10.3	Activos blandos de los procesos de la organización	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	3CC
1.5	Cierre	16 días	lun 28/03/16	vie 15/04/16	
1.5.1	Gestión de integración	11 días	lun 28/03/16	sáb 09/04/16	
1.5.1.1	Transferencia del producto o servicio	2 días	lun 28/03/16	mié 30/03/16	286CC
1.5.1.2	Cerrar proyecto o fase	7 días	mié 30/03/16	jue 07/04/16	135
1.5.1.3	Actas de reuniones	2 días	jue 07/04/16	sáb 09/04/16	136
1.5.2	Gestión de adquisiciones	5 días	sáb 09/04/16	vie 15/04/16	
1.5.2.1	Negociación de adquisiciones	1 día	sáb 09/04/16	lun 11/04/16	137
1.5.2.2	Cerrar adquisiciones	1 día	lun 11/04/16	mar 12/04/16	139
1.5.2.3	Auditoría de adquisiciones	1 día	mar 12/04/16	mié 13/04/16	140
1.5.2.4	Adquisiciones cerradas	2 días	mié 13/04/16	vie 15/04/16	141
2	Preliminares	51 días	lun 20/04/15	mar 23/06/15	
2.1	Análisis de impactos	41 días	lun 20/04/15	mié 10/06/15	
2.1.1	Estudios económicos	18 días	lun 20/04/15	mar 12/05/15	
2.1.1.1	Beneficio - costo	6 días	lun 20/04/15	lun 27/04/15	50
2.1.1.2	Punto de equilibrio	4 días	lun 27/04/15	sáb 02/05/15	146
2.1.1.3	Flujo de caja	4 días	sáb 02/05/15	jue 07/05/15	147
2.1.1.4	Presupuesto base	4 días	jue 07/05/15	mar 12/05/15	148
2.1.2	Estudios organizacionales	23 días	mar 12/05/15	mié 10/06/15	
2.1.2.1	Revisión de requisitos	23 días	mar 12/05/15	mié 10/06/15	
2.1.2.1.1	Estudio de capacidad disponible	17 días	mar 12/05/15	mar 02/06/15	149
2.1.2.1.2	Análisis del estado actual	2 días	mar 12/05/15	jue 14/05/15	
2.1.2.1.2.1	Maquinaria y equipo	2 días	mar 12/05/15	jue 14/05/15	152CC

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
2.1.2.1.2.2	Estado de materias primas	2 días	mar 12/05/15	jue 14/05/15	152CC
2.1.2.1.3	Requerimientos técnicos	6 días	mar 02/06/15	mié 10/06/15	152,155
2.1.2.1.4	Requerimientos legales	6 días	mar 02/06/15	mié 10/06/15	156CC
2.1.2.2	Análisis de estandarización de procesos	5 días	jue 14/05/15	jue 21/05/15	
2.1.2.2.1	Identificación de los procesos actuales	2 días	jue 14/05/15	sáb 16/05/15	155
2.1.2.2.2	Evaluación de los procesos	3 días	sáb 16/05/15	jue 21/05/15	159
2.2	Estudios de área	10 días	mié 10/06/15	mar 23/06/15	
2.2.1	Planos de ingeniería y diseños - etapa I	4 días	mié 10/06/15	mar 16/06/15	
2.2.1.1	Planta física	3 días	mié 10/06/15	sáb 13/06/15	156,152,157,160
2.2.1.2	Red de aire comprimido	2 días	mié 10/06/15	vie 12/06/15	156,152
2.2.1.3	Sistema de extracción de aire	2 días	vie 12/06/15	mar 16/06/15	156,152,164
2.2.2	Planos de ingeniería y diseños - etapa II	6 días	mar 16/06/15	mar 23/06/15	
2.2.2.1	Sistema de rotación	3 días	mar 16/06/15	vie 19/06/15	154,156,165,163
2.2.2.2	Riel de carga	3 días	mar 16/06/15	vie 19/06/15	154,156,165,163
2.2.2.3	Estructura metálica cubierta	3 días	vie 19/06/15	mar 23/06/15	154,156,168,167
3	Compras y adquisiciones	116 días	sáb 13/06/15	vie 06/11/15	
3.1	Estudios técnicos	16 días	mar 23/06/15	mar 14/07/15	
3.1.1	Cálculos estructurales	16 días	mar 23/06/15	mar 14/07/15	169,167,168
3.1.2	Elementos de oficina	16 días	mar 23/06/15	mar 14/07/15	172CC,163
3.2	Maquinaria y equipo	62 días	mar 16/06/15	mié 02/09/15	
3.2.1	Herramientas	16 días	jue 13/08/15	mié 02/09/15	
3.2.1.1	Herramientas de mano	16 días	jue 13/08/15	mié 02/09/15	154,173CC+40 días
3.2.1.2	Corte y soldadura	16 días	jue 13/08/15	mié 02/09/15	176CC,154
3.2.2	Equipos	16 días	mar 16/06/15	mar 07/07/15	
3.2.2.1	Extractores eólicos	16 días	mar 16/06/15	mar 07/07/15	165
3.2.2.2	Lámparas tipo LED	16 días	mar 16/06/15	mar 07/07/15	179CC
3.2.2.3	Polipasto eléctrico	16 días	mar 16/06/15	mar 07/07/15	179CC
3.3	Materias primas	116 días	sáb 13/06/15	vie 06/11/15	
3.3.1	Red de aire comprimido	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	
3.3.1.1	Cerramiento compresor	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	163
3.3.1.2	Tubería para aire	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	163
3.3.1.3	Soportería para tubería	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	163
3.3.1.4	Bulk material	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	163
3.3.2	Cubierta techo	16 días	sáb 17/10/15	vie 06/11/15	
3.3.2.1	Cubiertas para techo	16 días	sáb 17/10/15	vie 06/11/15	169FC+93 días
3.3.2.2	Canal aguas lluvias	16 días	sáb 17/10/15	vie 06/11/15	189CC
3.3.2.3	Tanque de almacenamiento	16 días	sáb 17/10/15	vie 06/11/15	189CC
3.3.2.4	Perfilería estructural	16 días	sáb 17/10/15	vie 06/11/15	189CC
3.3.2.5	Bulk material	16 días	sáb 17/10/15	vie 06/11/15	189CC,121FF,122FF,123FF
3.3.3	Organización de materias primas	20 días	mar 08/09/15	jue 01/10/15	
3.3.3.1	Estantería	16 días	mar 08/09/15	lun 28/09/15	155FC+92 días
3.3.3.2	Software de inventario	20 días	mar 08/09/15	jue 01/10/15	195CC
3.3.4	Sistema de rotación de tanques	16 días	lun 05/10/15	sáb 24/10/15	
3.3.4.1	Mecanismos de movimiento	16 días	lun 05/10/15	sáb 24/10/15	168FC+86 días
3.3.4.2	Perfilería estructural	16 días	lun 05/10/15	sáb 24/10/15	198CC
3.3.4.3	Polipasto eléctrico	16 días	lun 05/10/15	sáb 24/10/15	198CC
3.3.4.4	Recubrimientos	16 días	lun 05/10/15	sáb 24/10/15	198CC
3.3.4.5	Bulk material	16 días	lun 05/10/15	sáb 24/10/15	198CC
3.3.5	Distribución de planta	16 días	jue 24/09/15	jue 15/10/15	
3.3.5.1	Cajas de herramientas	16 días	jue 24/09/15	jue 15/10/15	152FC+91 días
3.3.5.2	Bancos de trabajo	16 días	jue 24/09/15	jue 15/10/15	204CC
3.4	Elementos de seguridad	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	
3.4.1	Recubrimientos locativos	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	152,163,82,76,69
3.4.2	Señalización	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	207CC
3.4.3	Sistemas de bloqueo	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	207CC
3.4.4	Soportería extintores	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	207CC
3.4.5	Elementos de protección personal	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	207CC
3.5	Adecuaciones eléctricas	20 días	sáb 13/06/15	jue 09/07/15	
3.5.1	Acometidas eléctricas	20 días	sáb 13/06/15	jue 09/07/15	
3.5.1.1	Motoreductores y bombas	20 días	sáb 13/06/15	jue 09/07/15	
3.5.1.1.1	Bomba dosificación aguas lluvias	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	163,156,82,76,69
3.5.1.1.2	Motoreductor sistema de rotación para tanques	16 días	vie 19/06/15	jue 09/07/15	168,163
3.5.1.2	Red bancos de trabajo	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	164,163
3.5.1.3	Red extracción de aire	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	163
3.5.1.4	Red de iluminación	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	163
3.5.2	Tableros de control	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	163
4	Mejora en capacidad instalada	209 días	lun 06/07/15	mar 22/03/16	
4.1	Infraestructura	209 días	lun 06/07/15	mar 22/03/16	
4.1.1	Redistribución de conexiones eléctricas	8 días	lun 06/07/15	mié 15/07/15	
4.1.1.1	Centralización de tableros eléctricos	2 días	lun 06/07/15	mié 08/07/15	220
4.1.1.2	Instalación de acometidas	6 días	mié 08/07/15	mié 15/07/15	
4.1.1.2.1	Iluminación planta	2 días	mié 08/07/15	jue 09/07/15	224,180,219
4.1.1.2.2	Maquinaria y equipos	2 días	vie 10/07/15	lun 13/07/15	226,217
4.1.1.2.3	Bancos de trabajo	1 día	lun 13/07/15	mar 14/07/15	227,217
4.1.1.2.4	Sistemas de extracción	1 día	mar 14/07/15	mié 15/07/15	228,218
4.1.2	Línea de Suministro de Aire Comprimido	5 días	lun 06/07/15	vie 10/07/15	
4.1.2.1	Reubicar compresor	1 día	lun 06/07/15	mar 07/07/15	187,184
4.1.2.2	Instalación soportería para tubería	1 día	mar 07/07/15	mié 08/07/15	231,186
4.1.2.3	Trazado línea de alimentación	3 días	mié 08/07/15	vie 10/07/15	185,231,232
4.1.3	Seguridad industrial y medio ambiente	8 días	jue 16/07/15	lun 27/07/15	
4.1.3.1	Adecuación y ubicación de extintores	1 día	jue 16/07/15	vie 17/07/15	211FC+9 días,210,233
4.1.3.2	Bloqueo de energías peligrosas	2 días	vie 17/07/15	mar 21/07/15	235,209
4.1.3.3	Instalación guardas de seguridad	2 días	mar 21/07/15	jue 23/07/15	236
4.1.3.4	Instalación señalización	1 día	jue 23/07/15	vie 24/07/15	237,208
4.1.3.5	Adecuación de pisos	2 días	vie 24/07/15	lun 27/07/15	238
4.1.4	Fabricación cubierta en planta	15 días	vie 06/11/15	mié 25/11/15	
4.1.4.1	Sistema de recolección de aguas lluvias	9 días	vie 06/11/15	mié 18/11/15	
4.1.4.1.1	Canaleta aguas lluvias	2 días	vie 06/11/15	lun 09/11/15	193,191,239
4.1.4.1.2	Acometida de suministro a tanque	2 días	lun 09/11/15	mié 11/11/15	242,215,190
4.1.4.1.3	Tanque colector	1 día	mié 11/11/15	jue 12/11/15	243
4.1.4.1.4	Estación de filtrado	1 día	jue 12/11/15	vie 13/11/15	244
4.1.4.1.5	Red de conexión acometida planta	3 días	vie 13/11/15	mié 18/11/15	245
4.1.4.2	Tejado planta	6 días	mié 18/11/15	mié 25/11/15	
4.1.4.2.1	Estructura metálica soporte	6 días	mié 18/11/15	mié 25/11/15	
4.1.4.2.1.1	Cercha principal de soporte	6 días	mié 18/11/15	mié 25/11/15	246,172,192
4.1.4.2.1.2	Estructura soporte para extractores	1 día	mié 18/11/15	jue 19/11/15	249CC
4.1.4.2.2	Cubierta planta	4 días	jue 19/11/15	mar 24/11/15	
4.1.4.2.2.1	Instalación teja zinc trapezoidal	1 día	jue 19/11/15	vie 20/11/15	250
4.1.4.2.2.2	Instalación teja traslucida	1 día	vie 20/11/15	sáb 21/11/15	252
4.1.4.2.2.3	Instalación teja claraboya	2 días	sáb 21/11/15	mar 24/11/15	253
4.1.5	Extractores de polvo	5 días	mar 24/11/15	lun 30/11/15	179,229,254
4.1.6	Puente grúa para tanques	12 días	lun 07/03/16	mar 22/03/16	
4.1.6.1	Sistema para movimiento de carga	6 días	lun 07/03/16	lun 14/03/16	
4.1.6.1.1	Perfilería estructural	2 días	lun 07/03/16	mar 08/03/16	202FC+107 días,199,255
4.1.6.1.2	Refuerzos estructurales	1 día	mar 08/03/16	mié 09/03/16	258,181,200
4.1.6.1.3	Anclajes a piso	1 día	mié 09/03/16	jue 10/03/16	259
4.1.6.1.4	Recubrimientos	2 días	jue 10/03/16	lun 14/03/16	260,201
4.1.6.2	Sistema para rotación de tanques	6 días	lun 14/03/16	mar 22/03/16	
4.1.6.2.1	Refuerzos estructurales 1	1 día	lun 14/03/16	mar 15/03/16	261
4.1.6.2.2	Refuerzos estructurales 2	1 día	mar 15/03/16	mar 15/03/16	263
4.1.6.2.3	Mecanizado de partes	1 día	mié 16/03/16	mié 16/03/16	264,216
4.1.6.2.4	Anclajes a piso	1 día	mié 16/03/16	jue 17/03/16	265,264
4.1.6.2.5	Recubrimientos	2 días	jue 17/03/16	mar 22/03/16	266
4.2	Reorganización áreas de trabajo	22 días	lun 28/09/15	sáb 24/10/15	
4.2.1	Área de control	9 días	lun 28/09/15	jue 08/10/15	
4.2.1.1	Área de ensamble eléctrico	1 día	lun 28/09/15	mar 29/09/15	195
4.2.1.2	Almacén de repuestos	5 días	jue 01/10/15	jue 08/10/15	
4.2.1.2.1	Software control de inventarios	3 días	jue 01/10/15	mar 06/10/15	196,27
4.2.1.2.2	Adecuación locativa	2 días	mar 06/10/15	jue 08/10/15	
4.2.1.2.2.1	Rack para tuberías	1 día	mar 06/10/15	mié 07/10/15	270,272
4.2.1.2.2.2	Estantería para materias primas	1 día	mié 07/10/15	jue 08/10/15	274,195
4.2.2	Área operacional	8 días	jue 15/10/15	sáb 24/10/15	
4.2.2.1	Área de soldadura	2 días	jue 15/10/15	sáb 17/10/15	275,205
4.2.2.2	Área de pulido	2 días	sáb 17/10/15	mar 20/10/15	277
4.2.2.3	Corte con plasma	2 días	mar 20/10/15	jue 22/10/15	278
4.2.2.4	Bancos de trabajo	2 días	jue 22/10/15	sáb 24/10/15	279,177
5	Puesta en marcha	35 días	mar 22/03/16	mié 04/05/16	
5.1	Capacitaciones	11 días	mar 22/03/16	mié 06/04/16	
5.1.1	Seguridad industrial	3 días	mar 22/03/16	lun 28/03/16	267,280,58,104FF
5.1.2	Maquinaria y equipos	2 días	lun 28/03/16	mié 30/03/16	283
5.1.3	Control documental	8 días	lun 28/03/16	mié 06/04/16	
5.1.3.1	Registros	8 días	lun 28/03/16	mié 06/04/16	283
5.1.3.2	Inventarios	8 días	lun 28/03/16	mié 06/04/16	286CC
5.2	Control y seguimiento	24 días	mié 06/04/16	mié 04/05/16	
5.2.1	Tiempos de fabricación	8 días	mié 06/04/16	vie 15/04/16	287,284
5.2.2	Control de materias primas	8 días	vie 15/04/16	lun 25/04/16	289
5.2.3	Capacidad productiva	8 días	lun 25/04/16	mié 04/05/16	290
5.2.4	Fin del proyecto	0 días	mié 04/05/16	mié 04/05/16	291,142,97FF,98FF,100FF,101FF,103FF,106FF,107FF,109FF,110FF,112FF,113FF,114FF,116F F,117FF,118FF,125FF,126FF,127FF,128FF,130 FF,131FF,132FF,119FF

Fuente: Autores.

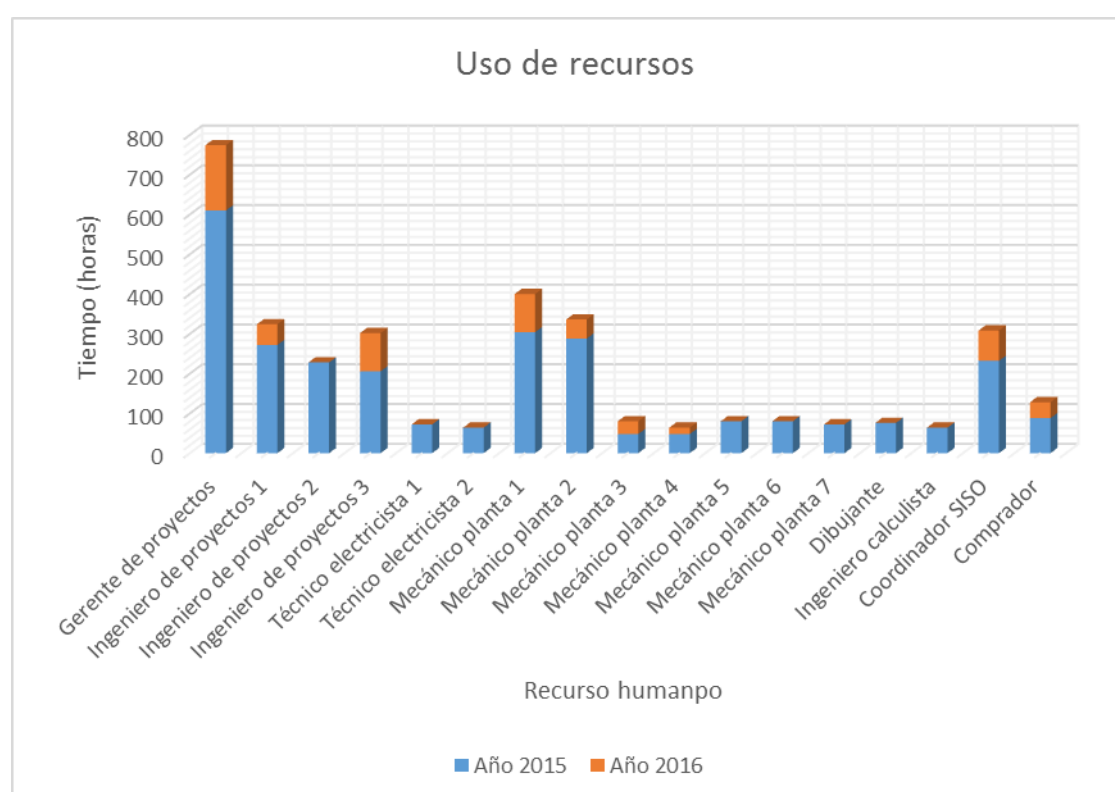
3.1.2.3. Nivelación de recursos del proyecto

Para la nivelación de recursos se realiza un análisis a través del cual se determina el tipo, cantidad y tiempo de cada recurso teniendo en cuenta su disponibilidad, eliminando así sobreasignaciones durante la programación.

3.1.2.4. Uso de recursos

El recurso humano es parte esencial del proyecto de mejora en la capacidad instalada para la planta de producción, por lo cual distribuir su carga laboral a lo largo del tiempo es indispensable para lograr los objetivos del proyecto. Una forma de cuantificar y analizar la cantidad de trabajo del personal invertido al proyecto, es la totalización de las horas invertidas anualmente, como se muestra en la Figura 33. A través de esta, se puede identificar el tiempo invertido por cada uno de los integrantes del equipo de trabajo, incluyendo el Gerente de Proyecto, quien es el eje principal y quien invierte gran parte del tiempo para permitir el cumplimiento de los objetivos establecidos para el proyecto.

Figura 33. Uso de recursos.



Fuente: Autores.

3.1.3. Línea base de costo

La

Tabla 30 representa la línea base del costo a tercer nivel de desagregación (cuenta de control) según Estructura de Desagregación del Trabajo para el proyecto de mejora en capacidad instalada en la planta de producción.

Tabla 30. Línea base de costo.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
0	MEJORA EN CAPACIDAD INSTALADA AH MMI S.A.S.	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	\$91.471.500
1	Gerencia de Proyectos	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	\$38.376.000
1.1	Inicio del proyecto	4 días	mar 20/01/15	vie 23/01/15	\$1.080.000
1.1.1	Acta de constitución del proyecto	1 día	mar 20/01/15	mié 21/01/15	\$180.000
1.1.2	Identificación de interesados	3 días	mié 21/01/15	vie 23/01/15	\$900.000
1.2	Planeación del proyecto	78 días	vie 23/01/15	jue 30/04/15	\$15.210.000
1.2.1	Gestión de integración	6 días	vie 23/01/15	vie 30/01/15	\$1.620.000
1.2.2	Gestión de alcance	10 días	sáb 31/01/15	jue 12/02/15	\$2.160.000
1.2.3	Gestión de tiempo	9 días	jue 12/02/15	lun 23/02/15	\$2.340.000
1.2.4	Gestión de costo	15 días	lun 23/02/15	jue 12/03/15	\$1.620.000
1.2.5	Gestión de calidad	15 días	jue 12/03/15	mar 31/03/15	\$2.250.000
1.2.6	Gestión de comunicaciones	9 días	jue 12/03/15	mar 24/03/15	\$1.080.000
1.2.7	Gestión de riesgos	12 días	mar 31/03/15	jue 16/04/15	\$2.070.000
1.2.8	Gestión del recurso humano	7 días	mar 31/03/15	vie 10/04/15	\$720.000
1.2.9	Gestión de adquisiciones	11 días	jue 16/04/15	jue 30/04/15	\$1.350.000
1.3	Ejecución del proyecto	185 días	mar 24/03/15	jue 12/11/15	\$6.390.000
1.3.1	Gestión de integración	4 días	lun 20/04/15	jue 23/04/15	\$360.000
1.3.2	Gestión de interesados	8 días	vie 24/04/15	mar 05/05/15	\$1.350.000
1.3.3	Gestión de calidad	7 días	mar 05/05/15	mié 13/05/15	\$840.000
1.3.4	Gestión del recurso humano	5 días	mié 01/04/15	jue 09/04/15	\$720.000
1.3.5	Gestión de comunicaciones	7 días	mar 24/03/15	mié 01/04/15	\$1.260.000
1.3.6	Gestión de adquisiciones	11 días	vie 17/04/15	sáb 02/05/15	\$1.860.000

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1.3.7	Informes de Avance	165 días	lun 20/04/15	jue 12/11/15	\$0
1.4	Monitoreo y control	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	\$13.296.000
1.4.1	Gestión de integración	373 días	vie 23/01/15	mié 04/05/16	\$0
1.4.2	Gestión de alcance	367 días	sáb 31/01/15	mié 04/05/16	\$0
1.4.3	Gestión de tiempo	357 días	jue 12/02/15	mié 04/05/16	\$0
1.4.4	Gestión de costos	348 días	lun 23/02/15	mié 04/05/16	\$0
1.4.5	Gestión de calidad	333 días	jue 12/03/15	mié 04/05/16	\$0
1.4.6	Gestión de comunicaciones	333 días	jue 12/03/15	mié 04/05/16	\$0
1.4.7	Gestión de riesgos (Reserva de contingencia)	318 días	mar 31/03/15	mié 04/05/16	\$6.510.000
1.4.8	Gestión de adquisiciones	160 días	vie 17/04/15	jue 05/11/15	\$0
1.4.9	Gestión de interesados	376 días	mié 21/01/15	mié 04/05/16	\$0
1.4.10	Actualización documental	377 días	mar 20/01/15	mié 04/05/16	\$0
1.5	Cierre	16 días	lun 28/03/16	vie 15/04/16	\$2.400.000
1.5.1	Gestión de integración	11 días	lun 28/03/16	sáb 09/04/16	\$1.350.000
1.5.2	Gestión de adquisiciones	5 días	sáb 09/04/16	vie 15/04/16	\$1.050.000
2	Preliminares	51 días	lun 20/04/15	mar 23/06/15	\$6.855.000
2.1	Análisis de impactos	41 días	lun 20/04/15	mié 10/06/15	\$4.275.000
2.1.1	Estudios económicos	18 días	lun 20/04/15	mar 12/05/15	\$1.620.000
2.1.2	Estudios organizacionales	23 días	mar 12/05/15	mié 10/06/15	\$2.655.000
2.2	Estudios de área	10 días	mié 10/06/15	mar 23/06/15	\$2.580.000
2.2.1	Planos de ingeniería y diseños - Etapa I	4 días	mié 10/06/15	mar 16/06/15	\$1.050.000
2.2.2	Planos de ingeniería y diseños - Etapa II	6 días	mar 16/06/15	mar 23/06/15	\$1.530.000
3	Compras y adquisiciones	116 días	sáb 13/06/15	vie 06/11/15	\$21.940.500
3.1	Estudios técnicos	16 días	mar 23/06/15	mar 14/07/15	\$1.990.000
3.1.1	Cálculos estructurales	16 días	mar 23/06/15	mar 14/07/15	\$1.440.000
3.1.2	Elementos de oficina	16 días	mar 23/06/15	mar 14/07/15	\$550.000
3.2	Maquinaria y equipo	62 días	mar 16/06/15	mié 02/09/15	\$12.644.000
3.2.1	Herramientas	16 días	jue 13/08/15	mié 02/09/15	\$9.664.000
3.2.2	Equipos	16 días	mar 16/06/15	mar 07/07/15	\$2.980.000
3.3	Materias primas	116 días	sáb 13/06/15	vie 06/11/15	\$5.616.000
3.3.1	Red de aire comprimido	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	\$797.000
3.3.2	Cubierta techo	16 días	sáb 17/10/15	vie 06/11/15	\$1.781.000
3.3.3	Organización de materias primas	20 días	mar 08/09/15	jue 01/10/15	\$1.400.000
3.3.4	Sistema de rotación de tanques	16 días	lun 05/10/15	sáb 24/10/15	\$918.000
3.3.5	Distribución de planta	16 días	jue 24/09/15	jue 15/10/15	\$720.000
3.4	Elementos de seguridad	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	\$533.000
3.4.1	Recubrimientos locativos	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	\$360.000
3.4.2	Señalización	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	\$80.000
3.4.3	Sistemas de bloqueo	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	\$57.000
3.4.4	Soportería extintores	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	\$36.000
3.4.5	Elementos de protección personal	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	\$0
3.5	Adecuaciones eléctricas	20 días	sáb 13/06/15	jue 09/07/15	\$1.157.500
3.5.1	Acometidas eléctricas	20 días	sáb 13/06/15	jue 09/07/15	\$907.500
3.5.2	Tableros de control	16 días	sáb 13/06/15	lun 06/07/15	\$250.000
4	Mejora en capacidad instalada	209 días	lun 06/07/15	mar 22/03/16	\$20.100.000
4.1	Infraestructura	209 días	lun 06/07/15	mar 22/03/16	\$17.040.000
4.1.1	Redistribución de conexiones eléctricas	8 días	lun 06/07/15	mié 15/07/15	\$1.920.000
4.1.2	Línea de Suministro de Aire Comprimido	5 días	lun 06/07/15	vie 10/07/15	\$1.200.000
4.1.3	Seguridad Industrial y Medio Ambiente	8 días	jue 16/07/15	lun 27/07/15	\$1.800.000
4.1.4	Fabricación cubierta en planta	15 días	vie 06/11/15	mié 25/11/15	\$7.440.000
4.1.5	Extractores de Polvo	5 días	mar 24/11/15	lun 30/11/15	\$1.800.000
4.1.6	Puente grúa para tanques	12 días	lun 07/03/16	mar 22/03/16	\$2.880.000
4.1.6.1	Sistema para movimiento de carga	6 días	lun 07/03/16	lun 14/03/16	\$1.680.000
4.1.6.2	Sistema para rotación de tanques	6 días	lun 14/03/16	mar 22/03/16	\$1.200.000
4.2	Reorganización áreas de trabajo	22 días	lun 28/09/15	sáb 24/10/15	\$3.060.000
4.2.1	Área de control	9 días	lun 28/09/15	jue 08/10/15	\$1.140.000
4.2.2	Área operacional	8 días	jue 15/10/15	sáb 24/10/15	\$1.920.000
5	Puesta en marcha	35 días	mar 22/03/16	mié 04/05/16	\$4.200.000
5.1	Capacitaciones	11 días	mar 22/03/16	mié 06/04/16	\$2.040.000
5.1.1	Seguridad industrial	3 días	mar 22/03/16	lun 28/03/16	\$180.000
5.1.2	Maquinaria y equipos	2 días	lun 28/03/16	mié 30/03/16	\$180.000
5.1.3	Control documental	8 días	lun 28/03/16	mié 06/04/16	\$1.680.000
5.2	Control y seguimiento	24 días	mié 06/04/16	mié 04/05/16	\$2.160.000
5.2.1	Tiempos de fabricación	8 días	mié 06/04/16	vie 15/04/16	\$720.000
5.2.2	Control de materias primas	8 días	vie 15/04/16	lun 25/04/16	\$720.000
5.2.3	Capacidad productiva	8 días	lun 25/04/16	mié 04/05/16	\$720.000
5.2.4	Fin del proyecto	0 días	mié 04/05/16	mié 04/05/16	\$0

Fuente: Autores.

Como se observa en la

Tabla **30** se cuenta con un presupuesto de \$91.471.500 COP para todas las fases del proyecto a través de las cuales se realizarán las adecuaciones de mejora en capacidad instalada para la planta de producción, incluida toda la documentación y Gerencia de Proyectos. De igual forma, dentro de este presupuesto se incluye una reserva de contingencia por valor de \$6.510.000 COP, que se utilizará en caso tal de que llegase a materializarse algún riesgo que pueda impactar al proyecto.

3.1.4. Indicadores.

Los indicadores de proyecto permiten evidenciar el estado actual del proyecto en determinada fecha de corte en la fase de ejecución; esta fecha de corte es comparada contra la línea base establecida en la fase de planeación y de esta manera se identifica la desviación que ha sufrido el proyecto respecto a la línea base establecida. A continuación se representan la curva S de avance y presupuesto para el proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción en su fase de planeación.

3.1.4.1. Curva S medición de desempeño.

La curva S de medición de desempeño, es resultado de programación y desarrollo de la línea base de tiempo. A través de esta representación gráfica se evidencia el porcentaje de avance en las labores de mejora en la capacidad instalada para la planta de producción según la planeación del proyecto. A través de la línea base se logra comparar los resultados obtenidos durante la ejecución contra la planificación inicial, y así, se tomarán las decisiones correspondientes en caso tal de presentarse desviaciones respecto a los entregables planeados (Figura 34).

Figura 34. Curva S del avance del proyecto.



Fuente: Autores.

3.1.4.2. Curva S presupuesto.

La curva S de presupuesto permite identificar de forma gráfica el uso de recursos destinados para el proyecto. El costo acumulado permite identificar la inversión realizada al proyecto por periodo de tiempo hasta su fase de cierre. La Figura 35 representa el uso de los recursos para el proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción de AH MyM S.A.S.

Figura 35. Curva S de presupuesto.



Fuente: Autores.

3.1.4.3. Otros indicadores para control de programas.

Se utilizará la técnica del *Earn Value* (EV) para la obtención de indicadores adicionales por medio de los cuales se puede medir el desempeño durante el ciclo de vida del proyecto. Por medio de los indicadores resultantes de la metodología del EV, se podrán detectar los posibles atrasos o sobrecostos en la ejecución del proyecto. Del control realizado por medio del EV se obtendrán los siguientes indicadores:

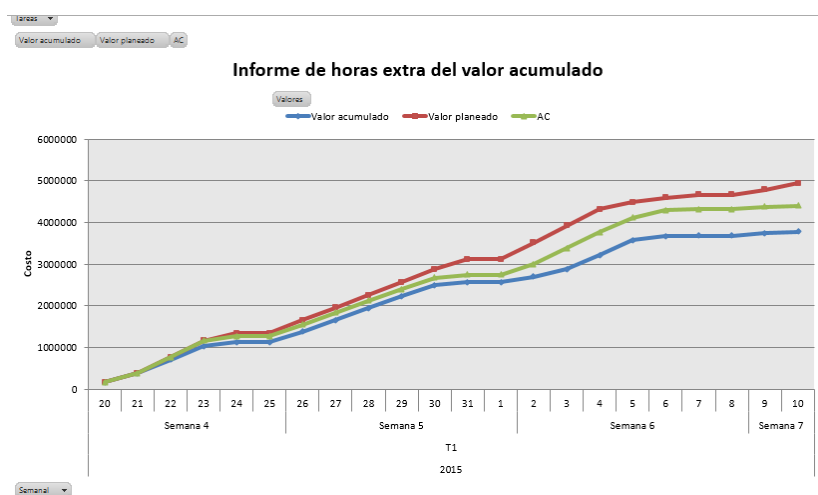
- *Planned Value* (PV).
- *Earn Value* (EV).
- *Actual Cost* (AC).
- *Schedule Performance Index* (SPI)
- *Cost Performance Index* (CPI).

Por medio de estos se medirá el costo presupuestado del trabajo programado (PV), contra el costo presupuestado del trabajo ejecutado (EV) y el costo real del trabajo ejecutado, es decir, cuanto se ha invertido para llegar hasta ese porcentaje de avance del proyecto (AC). Adicionalmente se obtendrá un indicador de la eficiencia en la ejecución del cronograma (SPI) y del presupuesto (CPI).

Con el fin de ilustrar el comportamiento en tiempo y costo que podría presentar el proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción en la fase de ejecución, se establece una fecha de corte de ejemplo a través de la cual se evidencia el estado del proyecto respecto a la línea base establecida, ejemplificando así el monitoreo y control del proyecto.

La curva de valor ganado permite evidenciar el estado del proyecto hasta la fecha de corte. En la Figura 36 se puede observar el comportamiento del avance del proyecto respecto al cronograma y el costo del proyecto. En este gráfico se compara el costo real (AC), Costo presupuestado del trabajo programado (PV) y costo presupuestado del trabajo realizado (EV).

Figura 36. Curva de valor ganado para el proyecto.



Fuente: Autores.

Realizando un análisis de la Figura 36 en la cual muestra un comportamiento establecido para el ejemplo, a la fecha de corte establecida, permite interpretar un evidente atraso en las actividades programadas (valor acumulado) del proyecto y a su vez un ahorro respecto al presupuesto inicial planteado (AC), todo respecto a las actividades planeadas (valor planeado).

De igual forma, el cálculo de la eficiencia en costos de los recursos presupuestados (CPI) se determina como la razón entre el valor ganado y el costo real ($CPI = EV/AC$); así bien, el cálculo de la eficiencia en cronograma se determina como la razón entre el valor ganado y el valor planificado ($SPI = EV/PV$). El cálculo de estos indicadores le permite al Gerente del Proyecto evidenciar la desviación que ha sufrido el proyecto respecto a los valores de la línea base en tiempo y costo establecidos en la fase de planeación.

3.1.5. Riesgos principales con impacto.

Los principales riesgos identificados con los posibles impactos, además de los riesgos residuales y secundarios con sus respectivas acciones de tratamiento, se pueden observar en la Tabla 32.

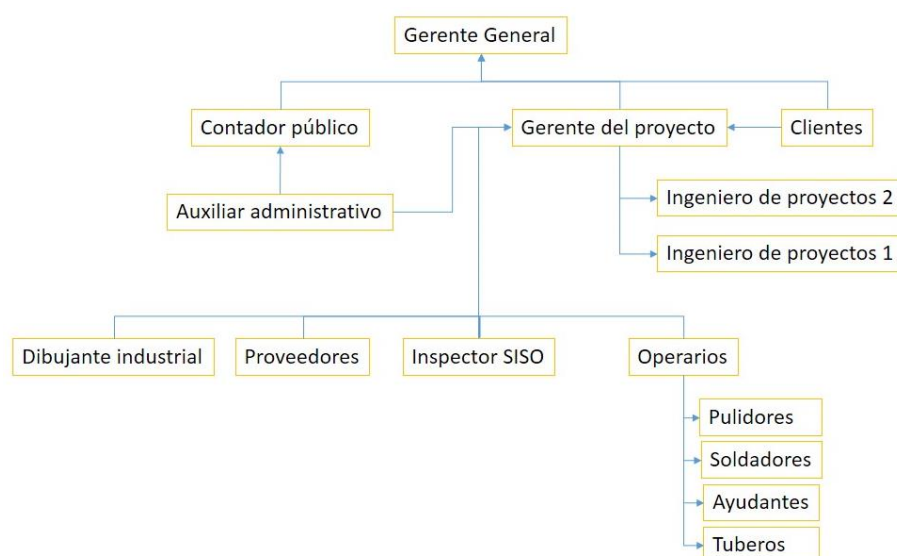
3.1.6. Organización.

En este apartado del documento se identifica el nivel jerárquico bajo el cual se desarrolla el proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción así como la asignación de responsabilidades representadas en la matriz RACI.

3.1.6.1. Estructura organizacional OBS

La estructura organizacional identifica el nivel jerárquico y/o grado de autoridad de cada uno de los involucrados al proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción; de igual forma, permite evidenciar la forma como se llevan a cabo las comunicaciones y tal como se identifica en el gráfico, resalta la importancia que tiene el Gerente del Proyecto para el cumplimiento de las metas (Figura 37).

Figura 37. Estructura organizacional AH.



Fuente: Autores.

3.1.6.2. Matriz de responsabilidad RACI

La asignación de responsabilidades se representa en la matriz RACI (*Responsible - Accountable - Consulted - Informed*) a través de la cual se relacionan de forma directa las actividades que hacen parte de los objetivos del proyecto con el recurso humano representado por los involucrados al proyecto. La matriz RACI se muestra en la Tabla 31.

Tabla 31. Matriz RACI.

R	Responsable
A	Aprobador
C	Consultado
I	Informado

Rol	Sponsor – Gerente de la empresa	Gerente de Proyecto	Ingeniero de Proyectos	Contador público	Auxiliar contable	Dibujante industrial	Inspector SISO	Operarios de planta	Proveedores	Clientes
Actividad										
1.1. Preliminares										
Análisis de impactos	I	A	R							
Estudios de área	I	A	R			R				
1.2. Compras y adquisiciones	I	A		C	R					
1.3. Mejora en procesos										
Plan de calidad	I	A	R				R			
Plan de gestión de seguridad	I	A	R				R			
1.4. Mejora en capacidad instalada										
Seguridad industrial	I	A	R				C	R		
Redistribución conexiones eléctricas	I	A	R			C			R	
Líneas suministro de aire	I	A	R			C		R		
Techo	I	A	R			C		R		
Puente grúa para tanques	I	A	R			C		R		
Extractores de polvo	I	A	R			C		R		
Reorganización áreas de trabajo	I	A	R			C		R		
1.5. Puesta en marcha										
Capacitaciones	I	A	R				R			
Control y seguimiento	I	A	R				R			
Control documental	I	A	R				R			
1.6. Gerencia de Proyectos										
Acta de constitución	I	A, R	R							
Identificación de involucrados	I	A, R	R							
Plan de gestión de alcance	I	A, R	R							

Fuente: Autores.

3.2. Planes del proyecto.

A continuación se presentarán los planes del proyecto en los formatos establecidos por el PMI.

3.2.1. Planes de la fase de inicio.

A continuación se presentarán los planes correspondientes a la fase inicio del proyecto.

3.2.1.1. Project Chart.

Título del proyecto: Mejora en capacidad instalada en la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.

Sponsor del proyecto	Agustín Herrera	Fecha de preparación	20 de Enero de 2015
Gerente del Proyecto	José E. Garzón Saavedra Juan Camilo Piñeros Mosquera	Cliente del proyecto	AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.

Propósito o justificación del proyecto:

La planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. ubicada en la ciudad de Bogotá, desarrolla labores metalmecánicas como la fabricación de tanques en acero inoxidable, estructuras metálicas, fabricación de equipos para el sector industrial. Actualmente la planta está desaprovechando parte de su capacidad debido a la falta de infraestructura y equipo. El propósito del proyecto es aprovechar el área actualmente descubierta para poder optimizar los procesos de fabricación, reducir los accidentes e incidentes laborales, extender el tiempo de vida útil de herramientas así como de materias primas que se encuentran almacenadas en la planta y reducir los tiempos de producción para obtener mayor rentabilidad.

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en la realización de unos estudios preliminares, adquisición de materias primas y servicios requeridos, la ejecución de las actividades de mejora, puesta en marcha y la Gerencia de Proyectos requerida para facilitar y direccionar el cumplimiento de los objetivos propuestos en la planta de producción.

Estudios preliminares

Consiste en la elaboración de análisis económicos y financieros que demuestren la viabilidad del proyecto, el análisis del estado actual y futuro de acuerdo a las mejoras propuestas así como la ingeniería de detalle asociada a las actividades de mejora en infraestructura para la planta de producción.

Adquisición de materias primas y servicios

Hace referencia a la compra de todos los insumos necesarios para llevar a cabo las actividades de mejora en infraestructura para la planta de producción, desde los estudios y diseños, hasta la adquisición de materias primas (perfilería estructura, herramientas de trabajo, maquinaria y equipos) y servicios para realizar las actividades propuestas en el plan de gestión de alcance.

Ejecución de actividades de mejora

Especifica todos y cada una de las actividades de mejora en la infraestructura de la planta de producción así como la reorganización de sus áreas de trabajo basados en unos estudios preliminares, compras y adquisiciones y todas las actividades de Gerencia de Proyectos.

Puesta en marcha

Especifica todas las actividades de control documental (entregables de obra, ensayos no destructivos y planos de taller) y puesta en marcha de maquinaria, equipos y nuevas áreas de proceso especificadas en el plan de gestión de alcance del proyecto; así bien incluye todas las actividades asociadas a la capacitación de personal en todo lo correspondiente a manipulación de nuevos equipos, aprovechamiento de las nuevas áreas de trabajo así como las medidas de precaución asociadas a seguridad en el trabajo.

Gerencia de Proyectos

Consiste en el conjunto de procesos y actividades relacionadas al direccionamiento del proyecto que influye a lo largo de todo el ciclo de vida del mismo. Incluye tanto tareas esenciales, como la sincronización general de las tareas y los integrantes del equipo del proyecto en búsqueda de la culminación exitosa, cumpliendo con todos los objetivos trazados.

Cierre

Hace referencia a la fase final del proyecto donde se cierran adquisiciones, se validan actas de entrega, actas de reunión y se da por terminado el proyecto con sus respectivos entregables.

Requerimientos de alto nivel:

Los siguientes son los requerimientos del producto:

- Planta de producción reorganizada en sus áreas de operación.
- Equipos de corte funcionando según condiciones óptimas de operación y rendimiento.
- Equipos de manipulación de carga y rotación en condiciones óptimas y seguras para operar.

Los siguientes son los requerimientos del proyecto:

- Mejora de la productividad de la planta.
- Plan de mejora en capacidad instalada.
- Presupuesto del proyecto.
- Plan de integración del proyecto.
- Plan de gestión de alcance.
- Plan de gestión del tiempo.
- Plan de gestión de calidad.
- Plan de gestión de los recursos humanos.
- Plan de gestión de comunicaciones.
- Plan de gestión de riesgos.
- Plan de gestión de adquisiciones.
- Plan de gestión de interesados.

Los siguientes son los requerimientos de la empresa:

- La realización de actividades del proyecto que requieran una parada de la planta deberán ejecutarse en horario no laboral.
- Se debe utilizar los recursos internos (materias primas, maquinaria, equipos y personal) con los cuales cuenta la empresa siempre que sea posible.

Riesgos de alto nivel:

- Deficiente planeación de todo el proyecto.
- Financiación durante la ejecución del proyecto.
- Aplazamiento o cancelación por parte del patrocinador debido a intereses organizacionales o personales.
- Riesgo operativo durante la ejecución de las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto.
- Riesgo a nivel técnico en la definición de las actividades e ingenierías de las actividades a realizar.
- Deficiente control o ejecución de las adquisiciones.
- Deficiente control y seguimiento del proyecto.
- Deficiente aplicación de la Gerencia de Proyectos a lo largo de todo el proyecto.
- Falta de presupuesto asignado según cronograma para el mes en ejecución del proyecto.
- Tiempos de entrega por tercerización de labores.
- Variación en los costos de materias primas (variación TRM).
- Demoras en las entregas de materias primas.
- Retrasos en la puesta en marcha de máquinas y equipos relacionados al plan de mejora.

Objetivos del proyecto	Criterio de éxito	Persona que aprueba
Alcance		
Instalación cubierta techo de planta.	Prefabricación de cerchas y soportería de forma según cronograma.	Departamento de Ingeniería.
	Instalación de estructura y techo según planos de diseño.	
Distribución de red, suministro de energía eléctrica.	Distribución de puntos de abastecimiento eléctrico en toda la planta.	Departamento de Ingeniería.
	Puntos de abastecimiento eléctrico en techo para iluminación y sistema de extracción.	Junta directiva.
	Centralización de sistema de abastecimiento eléctrico de la planta.	
Red de suministro de aire comprimido perimetral a planta.	Red de tubería distribuida en toda la planta con puntos de suministro ubicados en puntos estratégicos.	Departamento de Ingeniería y Junta directiva.
Mejora y adquisición de maquinaria y equipos.	Equipos de trabajo actuales reparados y optimizados en su puesta en marcha.	Departamento de Ingeniería.
	Maquinaria y equipo nuevo que agilice y contribuya a mejorar los tiempos de fabricación.	Junta directiva.
Distribución áreas de trabajo.	Áreas distribuidas según secuencia de producción tipo línea o producto.	Departamento de Ingeniería.
	Distribución de maquinaria y equipo en todo el perímetro aprovechable de la planta según mejoras.	Junta directiva.
Seguridad industrial y salud ocupacional.	Áreas ordenadas y señalizadas.	Departamento de Ingeniería.
	Equipos de rescate y emergencia en buen estado y listos para usar.	Junta directiva.

Objetivos del proyecto	Criterio de éxito	Persona que aprueba
Tiempo		
Cumplir con los requerimientos establecidos en la línea base de tiempo (377 días).	Entregas a tiempo de materias primas, maquinaria y equipos.	Junta directiva
	Entrega de labores contratadas según tiempos pactados en cronograma.	
	Cumplimiento de metas pactadas en el tiempo establecido.	
	Todas las tareas avaladas en el alcance terminadas y recibidas en el tiempo establecido en el cronograma del proyecto.	

Objetivos del proyecto	Criterio de éxito	Persona que aprueba
Costo		
Ejecutar proyecto basado en un presupuesto estimado de noventa y dos millones trescientos cuarenta y tres mil quinientos ochenta y ocho pesos (\$91.471.500).	Evaluación y análisis financiero del proyecto teniendo en cuenta variaciones del mercado.	Departamento Contable.
	Elaboración de un presupuesto para todas y cada una de las actividades a ejecutar en el proyecto.	Gerente, Junta directiva y Gerente del proyecto.

Hitos	Fecha esperada
Inicio del proyecto	Enero 20 de 2015
Suministro de aire comprimido	Julio 06 – Julio 10 de 2015
Distribución de acometidas eléctricas	Julio 06 – Julio 15 de 2015
Sistema de seguridad industrial	Julio 16 de 2015 – Julio 27 de 2015
Suministro de maquinaria y equipos	Agosto 13 – Septiembre 02 de 2015
Adecuación de materias primas	Septiembre 28 – Octubre 24 de 2015
Distribución de áreas de trabajo	Octubre 15 – Octubre 24 de 2015
Fabricación e instalación de cubierta techo planta	Noviembre 06 – Noviembre 25 de 2015
Adecuación y mejora maquinaria y equipos	Marzo 07 – Marzo 22 de 2016
Puesta en marcha	Marzo 06 - Mayo 04 de 2016
Fin del proyecto	Mayo 05 de 2016

Presupuesto estimado:

El presupuesto estimado para el proyecto es de \$91'471.500

Stakeholder(s)	Rol
Patrocinador	Gerente General de la empresa. Aporta conocimiento y recursos económicos para la ejecución del proyecto.
Gerente del Proyecto	Dirigir y coordinar los recursos humanos y materiales durante el ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta los estándares de calidad establecidos, el alcance, costo y tiempo, con el fin de alcanzar el objetivo del proyecto y la

	satisfacción del cliente.
Departamento de Ingeniería	Acompañamiento y toma de decisiones de carácter técnico y de ingeniería.
Departamento de Seguridad Industrial	Acompañamiento y toma de decisiones de carácter técnico.
Proveedores	Suministrar recursos humanos y materiales para la ejecución de las tareas establecidas en el cronograma del proyecto.
Empleados de la planta	Personal operativo quien evaluará si las mejoras implementadas son efectivas en el corto plazo.
Clientes	Evaluar si las mejoras en tiempo, calidad y seguridad del trabajo han sido efectivas después de la ejecución del proyecto.

Nivel de autoridad del Gerente del Proyecto:

Decisiones de personal:

El Gerente del Proyecto es quien elegirá el personal con el que se desarrollará el proyecto y llevará a cargo el control y las decisiones que se tomen con respecto al personal.

Gerencia del presupuesto y variaciones:

El Gerente de Proyecto es el responsable de manejar y controlar el presupuesto, supervisar constantemente las variaciones que se pueden presentar en las fases del proyecto, para así determinar y tomar acciones correctivas necesarias para alinear los costos con el presupuesto del proyecto.

Decisiones técnicas:

El Gerente de Proyecto tomará decisiones técnicas sobre el proyecto teniendo en cuenta los criterios de los Departamentos de Ingeniería y de Seguridad Industrial que son los expertos en esta área.

Resolución de conflictos:

El Gerente de Proyecto tomará decisiones cuando se presente conflictos en el proyecto, pero antes de cualquier decisión deberá hacer partícipes a los involucrados (si es necesario) para negociar y resolver los conflictos y no afectar el desarrollo del proyecto.

Aprobaciones:

Gerente del Proyecto

Patrocinador u originador

Firma del Gerente del Proyecto

Firma del patrocinador u originador

Fecha:

Fecha:

3.2.1.2. Registro de involucrados

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada en la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	03/11/2015

Nombre	Posición	Rol	Información de contacto	Requerimientos	Expectativas	Influencia	Clasificación
Patrocinador	Líder	Patrocinador del proyecto. Aporta los fondos para la financiación del proyecto.	Oficina de Gerencia - Instalaciones de AH MyMI S.A.S.*	Ejecución del proyecto sin sobrecostos respecto a la línea base establecida para el proyecto.	Retorno de la inversión en el proyecto en un corto plazo por medio de la optimización de las actividades que se realizan en la planta de producción.	Positiva	Interno
Gerente del Proyecto	Líder	Gestor de la planeación y ejecución del proyecto.	Oficina de ingeniería en las instalaciones de AH MyMI S.A.S.*	Disposición del personal y aprobación de fondos para llevar a cabo el proyecto.	Disposición de personal y recursos para poder llevar a cabo el proyecto.	Positiva	Interno
Ingeniero de Proyecto (Departamento de Ingeniería)	Neutral	Garantiza que las especificaciones técnicas de los insumos y productos a utilizar para el proyecto sean las adecuadas.	Oficina de ingeniería en las instalaciones de AH MyMI S.A.S.*	Validar que todas las actividades se lleven a cabo con los requerimientos técnicos.	Ejecución exitosa del proyecto	Positiva	Interno
Coordinador SISO (Departamento de Seguridad Industrial)	Líder	Garantiza que las actividades del proyecto se realicen bajo las normas de seguridad SISO aplicables.	Oficina SISO en las instalaciones de AH MyMI S.A.S.*	Realización de validaciones y controles para garantizar que todas las actividades se lleven a cabo bajo los requerimientos SISO establecidos por la empresa AH MyMI S.A.S.	Ejecución exitosa del proyecto cumpliendo con todos los requerimientos SISO.	Positiva	Interno
Dibujante	Neutral	Elaboración de planos y diseños según los requerimientos técnicos establecidos.	Oficina de ingeniería en las instalaciones de AH MyMI S.A.S.*	Información técnica definida y clara para la emisión de información y documentación relativa al proyecto.	Ejecución exitosa del proyecto.	Neutral	Interno
Contador	Neutral	Registro y seguimiento de todas las actividades financieras del proyecto.	Oficina de contabilidad en las instalaciones de AH MyMI S.A.S.*	Seguimiento claro y oportuno para el registro correcto de la contabilidad del proyecto	Información clara y oportuna.	Neutral	Interno
Empleados de la planta	Desconocedor	Realizan algunas de las tareas de ejecución del proyecto.	Instalaciones de AH MyMI S.A.S.*	Ejecución del proyecto sin que esto implique el cierre temporal o la modificación de las actividades misionales de la planta de producción de AH MyMI S.A.S.	Creación de un ambiente de trabajo agradable y seguro para desarrollar sus actividades diarias.	Positiva	Interno
Proveedores	Desconocedor	Proveedores de bienes y/o servicios para el proyecto.	Teléfono de c/u de los proveedores	Venta continua de materiales y servicios a AH MyMI S.A.S. durante la ejecución del proyecto.	Creación de lazos comerciales de confianza que permita la venta continua de bienes o servicios requeridos para el proyecto.	Neutral	Externo
Clientes	Desconocedor	Clientes de la empresa.	Teléfono de c/u de los clientes	El cumplimiento de las órdenes de compra no debe ser afectado por la ejecución del proyecto.	Mejoras en los tiempos de respuesta a las órdenes de compra a AH MyMI S.A.S.	Neutral	Externo

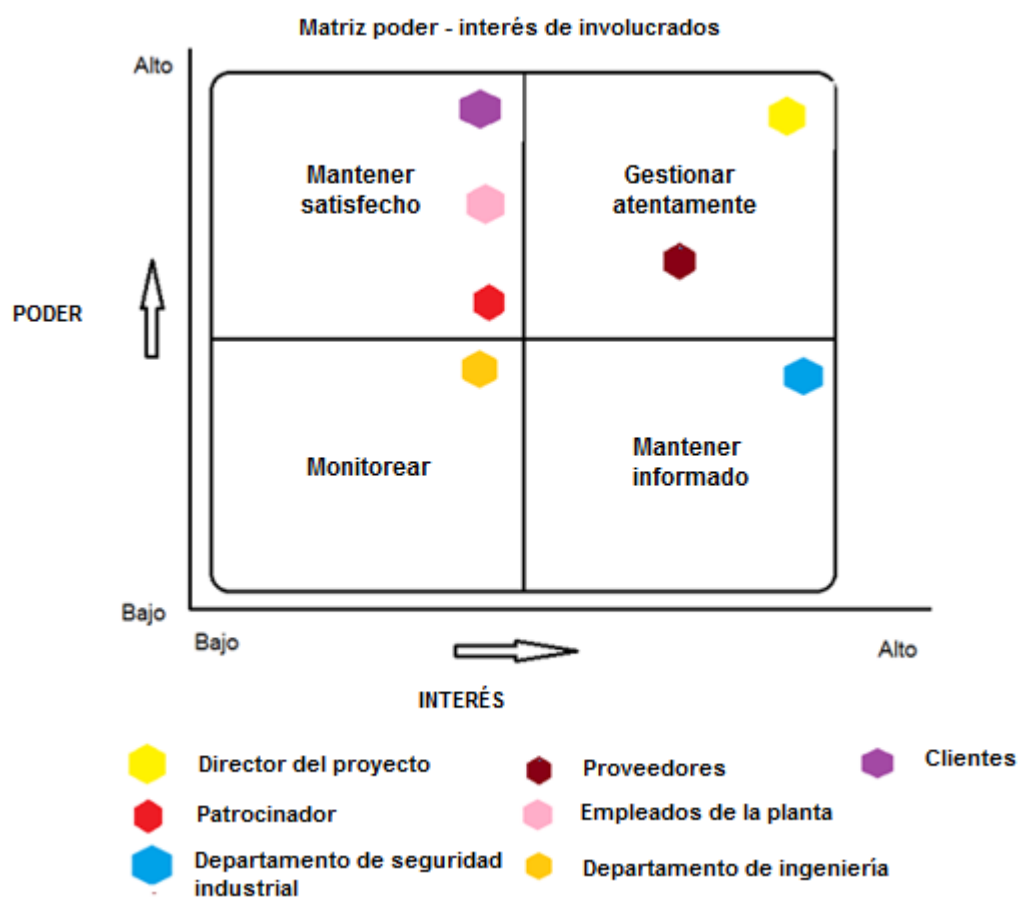
Fuente: Autores.

* Las instalaciones de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. se encuentran ubicadas en Cra. 57B No. 68-25. Tel. 8005242.

3.2.1.3. Análisis de involucrados

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada en la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	03/11/2015

Figura 38. Matriz de poder-interés de los involucrados.



Fuente: Autores.

3.2.2. Planes de la fase de planeación.

A continuación se presentarán los planes correspondientes a la fase de planeación del proyecto.

3.2.2.1. Plan de gestión del proyecto

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada en la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO	
Fase	Entregables clave
Inicio	Acta de constitución del proyecto Identificación de <i>stakeholders</i> Análisis de <i>stakeholders</i>
Planeación	Plan para la dirección del proyecto Planes del proyecto Planes auxiliares del proyecto WBS/EDT Diccionario de la WBS/EDT <i>Project Scope Statement</i> <i>Product Scope Statement</i> Línea base de costo (presupuesto del proyecto) Línea base de tiempo (cronograma) Registro de supuestos y restricciones
Ejecución	Análisis de impacto y estudios de área Compras y adquisiciones Mejora en capacidad instalada: <ul style="list-style-type: none"> • Cubierta • Extractores tipo Venturi • Ampliación de la red eléctrica • Red de aire comprimido • Mejoras en seguridad industrial • Puente grúa • Reorganización del área de trabajo operacional • Reorganización del área de trabajo de control Indicadores del proyecto Auditoría de riesgos Controles de cambio
Cierre	Cierre de compras Auditoría de compras Acta de cierre del proyecto Registros de desempeño Evaluación de desempeño del proyecto Lecciones aprendidas

Gestión de procesos del proyecto y decisiones de ajuste

Área de conocimiento	Procesos	Toma de decisiones
Integración	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar <i>Project Charter</i>. • Desarrollar plan de Gerencia del Proyecto. • Dirigir y gestionar trabajo del proyecto. 	A través de los procesos de integración, se toman decisiones que abarcan todo el proyecto, ya que integra el cronograma, el presupuesto y el alcance defini-

	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir y controlar trabajo proyecto. • Realizar control integrado de cambios. • Cerrar proyecto 	do para el mismo.
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar plan de gestión de alcance. • Reunir requerimientos. • Definir alcance. • Crear WBS/EDT. • Validar alcance. • Controlar alcance. 	Validar que el proyecto cumpla con los requerimientos establecidos de acuerdo a los intereses expresados por las distintas partes involucradas.
Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar plan de gestión de tiempo. • Definir actividades. • Secuenciar actividades. • Estimar recursos. • Estimar duraciones. • Desarrollar y controlar programa. 	A través los procesos de tiempo se busca que las actividades establecidas en el plan de gestión de alcance definido para el proyecto, cumpla con los requerimientos y limitaciones establecidas en la línea base que satisface a las distintas partes interesadas.
Costo	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el plan de gestión de costos. • Estimar costos. • Definir presupuesto. • Controlar costos. 	Asegurar que los recursos asignados al proyecto sean destinados según los requerimientos establecidos en la línea base. Controlar los costos del proyecto y tomar decisiones de priorización de actividades en caso de presentarse recortes en el presupuesto o sobrecostos por factores externos al proyecto.
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el plan de gestión de calidad. • Realizar aseguramiento de calidad. • Controlar calidad. 	Validar que todas las actividades establecidas en la línea base del proyecto se encuentren de acuerdo a los requerimientos documentados en el plan de calidad del proyecto. Realizar aseguramiento de calidad y buenas prácticas para el cumplimiento de los objetivos establecidos.
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el plan de recurso humano. • Conformar equipo de proyecto. • Desarrollar equipo de proyecto. • Dirigir equipo de proyecto. 	Delegar funciones y responsabilidades a los miembros del equipo de proyecto de mejora en capacidad instalada quienes reportarán los resultados al Gerente de Proyectos según los requerimientos de la línea base del alcance.
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar plan de comunicaciones. • Gestionar comunicaciones. • Controlar comunicaciones. 	Establecer canales de comunicación por medio de los cuales los involucrados al proyecto puedan evidenciar el estado de avance, variaciones en tiempo, costo, o

		alcance respecto a la línea base; comunicación constante a través de reuniones, informes, juntas o videoconferencias que permitan validar el cumplimiento de las metas según los requerimientos iniciales.
Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar plan de gestión de riesgos. • Identificar riesgos. • Desarrollar análisis cualitativo. • Desarrollar análisis cuantitativo. • Planear respuesta al riesgo. • Controlar riesgo. 	Realizar la identificación de riesgos potenciales que puedan impactar al proyecto (positiva o negativamente) y desarrollar actividades que mitiguen cualquier materialización de riesgos que puedan afectar de forma negativa al proyecto.
Adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar plan de adquisiciones. • Realizar adquisiciones. • Controlar adquisiciones. • Cerrar adquisiciones. 	Teniendo en cuenta requerimientos legales, contractuales y los establecidos por AH MyMI S.A.S. referentes a aspectos de calidad, tiempos de entrega y garantía, establecer vínculos comerciales que permitan adquirir bienes y servicios que impacten de manera positiva en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
Interesados	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar <i>stakeholders</i>. • Elaborar plan de gestión de <i>stakeholders</i>. • Gestionar expectativas de <i>stakeholders</i>. • Controlar expectativas de <i>stakeholders</i>. 	Identificar y establecer de forma clara los objetivos del proyecto así como las actividades incluidas en el plan de gestión de alcance las cuales permitan alinear conocimientos entre los involucrados y validar el cumplimiento de los objetivos del proyecto dentro de los cuales se encuentran sus intereses y expectativas.

Herramientas de procesos y técnicas

Área de conocimiento	Técnicas y herramientas
Integración	Juicio de expertos Reuniones Técnicas analíticas (técnica nominal de grupo) Herramientas de controles de cambio
Alcance	Juicio de expertos Reuniones formales e informales entre los distintos involucrados Decisiones en grupo Análisis del bien o servicio Descomposición de entregables
Tiempo	Juicio de expertos Técnicas analíticas

	Secuenciación y dependencias Análisis de alternativas <i>Software</i> de gestión de proyectos Estimación por tres valores Técnicas toma de decisiones en grupo Análisis de reservas para contingencias Análisis de red Análisis de ruta crítica Compresión de cronograma Herramientas de programación Técnicas de medición de rendimientos
Costo	Juicio de expertos Técnicas analíticas Reuniones Estimación ascendente <i>Software</i> de gestión de proyectos Estimación por tres valores Técnicas toma de decisiones en grupo Análisis de reservas para contingencias Costo-calidad Costeo total Indicadores Proyecciones
Calidad	Análisis de costo-beneficio Costeo de actividades de calidad Reuniones Herramientas gestión y control calidad Auditorías de calidad Herramientas básicas de calidad Revisión solicitud de cambios
Recursos humanos	Juicio de expertos Reuniones Organigramas Negociación Contratación Equipos virtuales Entrenamiento Habilidades interpersonales Relaciones interpersonales
Comunicación	Juicio de expertos Reuniones Análisis de involucrados Reporte de desempeño
Riesgos	Juicio de expertos Reuniones Técnicas analíticas Listas de chequeo Técnicas de diagramación DOFA Categorización de riesgos Auditoría de riesgos Medición de rendimientos
Adquisiciones	Juicio de expertos Reuniones

	Técnicas analíticas Análisis de comprar-hacer Técnicas de evaluación de propuestas Sistema de control de cambios de contrato Reportes de desempeño Auditorías de adquisiciones
Interesados	Juicio de expertos Reuniones Análisis de involucrados Técnicas analíticas Habilidades interpersonales Habilidades gerenciales

Variaciones y gestión de la línea base

Variación de alcance	Gestión de la línea base de alcance
La variación del alcance deberá pasar por el proceso de control de cambios (con los respectivos impactos en costo-tiempo-calidad) antes de ser aprobado por el <i>sponsor</i> y los involucrados del proyecto.	La línea base del alcance del proyecto se validará contra la contemplada en la EDT durante la ejecución del proyecto. Se tendrá en cuenta la opinión de acuerdo a los roles y responsabilidades asignados a cada involucrado para cada uno de los entregables y su modificación en contenido.
Variación de cronograma	Gestión de la línea base de cronograma
La variación en el cronograma se gestionará por el Gerente del Proyecto y se le informará de manera mensual al <i>sponsor</i> . Se tomarán las acciones requeridas para retornar al cronograma establecido en caso de presentarse retrasos.	Se controlará la ejecución del cronograma de acuerdo al monitoreo y control realizado a lo largo del proyecto.
Variación de costo	Gestión de la línea base de costo
La variación en los costos del proyecto se gestionarán por el Gerente del Proyecto y se le informarán de manera mensual al <i>sponsor</i> . Se adoptarán los planes de reducción de costos que se consideren convenientes en caso de presentarse sobrecostos o falta de capital para inversión en el proyecto.	Los costos del proyecto se controlarán a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.
Comentarios del proyecto	
❖ Todas las decisiones asociadas al proyecto deben ser validadas y aprobadas por el Gerente del Proyecto y el <i>sponsor</i> . ❖ Cualquier variación que se presente en el proyecto debe estar correctamente documentada. ❖ Se deben realizar reuniones periódicas para evaluar el avance del proyecto. ❖ Al finalizar el proyecto se documentará la aceptación de cada uno de los entregables y los resultados del proyecto, con las lecciones aprendidas.	

3.2.2.2. Plan de gestión del cambio

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada en la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

Desarrollo de la gestión de cambios

Los cambios que se consideren necesarios para la satisfactoria ejecución del proyecto deben ser aprobados por el *sponsor* y el Gerente del Proyecto. Así bien, los cambios aprobados serán implementados por el Gerente del Proyecto en coordinación con todo el equipo del proyecto.

Definiciones de cambio

Cambio en el cronograma	Cambios como ampliación, reducción en las duraciones de las tareas del proyecto, así como el cambio del orden de las mismas.
Cambio en el presupuesto	Aumento o reducción del presupuesto para cada uno de los entregables del proyecto.
Cambio en el alcance	Cambios como la adición o eliminación de las actividades planeadas para el proyecto.
Cambio en la documentación del proyecto	Adición o eliminación de los documentos requeridos para llevar a cabo el proyecto.

Tablero de control de cambios

Nombre	Rol	Responsabilidad	Autoridad
Patrocinador	Aprobador de cambios	Aprueba o rechaza los controles de cambios propuestos.	Aprobación de los controles de cambio propuestos.
Gerente del Proyecto	Implementador de los cambios	Aprueba o rechaza los controles de cambio propuestos. Implementa en coordinación con el equipo del proyecto los controles de cambio aprobados por el <i>sponsor</i> .	Aprobación de los controles de cambio propuestos.
Departamento de Ingeniería	Evaluar viabilidad de los cambios propuestos	Evalúa la viabilidad técnica de los controles de cambio propuestos.	Aprueba o rechaza los controles de cambio propuestos acorde a la viabilidad técnica de los mismos.
Departamento SISO	Evaluar viabilidad de los cambios propuestos	Evalúa la viabilidad de los controles de cambio propuestos bajo las normas SISO.	Aprueba o rechaza los controles de cambio propuestos acorde al cumplimiento de las normas SISO.

Proceso de control de cambios

Presentación del control de cambio	Cualquiera de las partes interesadas o participantes en el proyecto puede presentar un control de cambios.
Seguimiento del control de cambio	Se dará un asesoramiento para el diligenciamiento por parte del Gerente de Proyecto y el Departamento de Ingeniería y Seguridad Industrial (según se requiera).
Revisión del control de cambio	Se valida y modifica (conjuntamente con quien presenta) el control de cambio por parte del Departamento de Ingeniería, el Departamento de Seguridad Industrial y el Gerente del Proyecto antes de ser presentado para aprobación definitiva por parte del patrocinador.
Aprobación del control de cambio	La aprobación del control de cambios se da conjuntamente por parte del patrocinador y el Gerente del Proyecto.

3.2.2.3. Plan de gestión de alcance

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada en la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

Desarrollo de la declaración de alcance

El alcance del proyecto se delimita dentro de los siguientes objetivos:

- a. Realizar una mejora en la capacidad actual instalada de la planta de producción en lo que refiere a temas de infraestructura, herramientas y equipos, planta física, seguridad industrial y salud ocupacional.
- b. Fabricar e instalar estructura y techo para el 50% del área de planta actualmente instalado según cuadro de cantidades establecido.
- c. Instalación de red de abastecimiento eléctrico para iluminación, extracción de material particulado y fuente eléctrica para equipos de corte y soldadura.
- d. Instalación de una red de suministro de aire comprimido para la totalidad de la planta para tareas de corte y aseo.
- e. Adquirir equipos y herramientas de mano que puedan suplir las necesidades diarias de producción.
- f. Realizar una distribución lógica de las áreas de trabajo que permitan aprovechar el área adquirida con la cubierta del techo.
- g. Mejoras en planta física y seguridad industrial que permitan reaccionar de forma efectiva a situaciones de riesgo y/o adversas durante las tareas de fabricación diarias.

Estructura de la WBS

Ver Figura 30. Estructura Desagregación del Trabajo (EDT) AH.

Diccionario de la WBS

Ver 3.2.2.11 120Diccionario de la WBS

Mantenimiento de la línea base del alcance

Para asegurar que la línea base del alcance se mantenga durante la ejecución del proyecto, se realizarán reuniones periódicas de control mediante las cuales los involucrados logren identificar el avance y cumplimiento de la línea base del proyecto. Se realizará el control integrado de cambios necesario para ajustar actividades de la ejecución del proyecto que han sufrido modificaciones o que no se identificaron durante la fase de planeación.

Cambio del alcance

El cambio del alcance del proyecto se verá sujeto a la aprobación del patrocinador y del Gerente del Proyecto previo análisis de impactos en tiempo, costo y calidad. Para realizar cambios en el alcance se debe seguir el procedimiento estipulado en el plan de gestión de cambios.

Aceptación de los entregables

Para la aceptación de cada entregable se debe contar con el visto bueno del Gerente de Proyecto y el patrocinador.

Los criterios para la aceptación de los entregables son los siguientes:

- a. Tiempos de fabricación cortos y oportunos.
- b. Costos acordes al presupuesto.
- c. Calidad en materiales, herramientas y mano de obra en acabados.
- d. Condiciones seguras de trabajo, personal certificado y con sus prestaciones de ley.
- e. Condiciones comerciales en cierres de contratos de proveedores, servicios y personal.

Integración del alcance y de los requerimientos

El alcance y los requerimientos se validarán entre el patrocinador y las principales partes interesadas, a través de reuniones de proyecto. Se establecerán mecanismos y alternativas que permitan cumplir con los entregables establecidos en el plan de gestión de alcance, respetando los requerimientos establecidos y aceptados para el proyecto.

3.2.2.4. Plan de gestión de los requerimientos

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada en la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

Recolección

La recolección de los requerimientos del proyecto se realizará entre las directivas de AH MyMI S.A.S. bajo las siguientes metodologías:

- ❖ Reuniones y entrevistas: Se hablará con las distintas directivas para identificar las necesidades fundamentales que presenta la empresa.
- ❖ Juicio de expertos: De acuerdo a las necesidades identificadas, se propondrán soluciones que cumplan con los requerimientos a nivel técnico, funcional y legal.

Como resultado, se seleccionarán y establecerán los requerimientos y criterios técnicos del proyecto para poder cumplir con la demanda de mercado que presenta actualmente la empresa.

Análisis

Para el análisis de requerimientos se utilizará la técnica de juicio de expertos y reuniones, con la finalidad de realizar los análisis de cada uno de los requerimientos en cuanto a su viabilidad, información necesaria, estimación de tiempo y recursos necesarios para cubrir el requerimiento, entre otros.

Como resultado del análisis de los requerimientos se obtendrán opciones de solución para las necesidades que en este momento se presentan.

Categorías

Los requerimientos se clasificarán de acuerdo a las siguientes categorías:

- ❖ Infraestructura: Están relacionados a mejoras en las instalaciones en las cuales se encuentra la planta operativa y administrativa de la empresa.
- ❖ Operacional: Están relacionados a las actividades misionales de la empresa y el desarrollo de las actividades diarias.

Documentación

La documentación de los requerimientos se hará en el formato “Descripción de los requerimientos.”

Priorización

La priorización de los requerimientos se hará de acuerdo a las necesidades operacionales de la empresa.

Los requerimientos que permitan mejoras más rápidas en las condiciones de trabajo y tiempos de respuesta ante las solicitudes de los clientes primarán sobre los demás.

También se tendrá en cuenta el costo de cubrir cada uno de los requerimientos para la priorización a lo largo del tiempo del proyecto, puesto que, la inversión mensual no debe presentar picos demasiado altos para el patrocinador.

Métricas

En general, las métricas de los requerimientos se relacionarán con la cantidad de trabajo realizado o trabajo completado respecto al total de paquetes de trabajo necesario para completar las actividades del proyecto.

También se tendrán en cuenta las mejoras realizadas respecto a los objetivos del proyecto.

Todos los resultados de trabajo completado y de mejoras realizadas se mostrarán en forma porcentual.

Estructura de trazabilidad

La trazabilidad de los requerimientos se realizará a través de los documentos “Descripción de los requerimientos.” y “Matriz de trazabilidad de los requerimientos.” incluidos en este documento.

Seguimiento

El seguimiento de los requerimientos será realizado por el Gerente del Proyecto y por el Ingeniero de Proyectos. Se validará constantemente el estado de los requerimientos y cómo se están cumpliendo en el proyecto.

Reporte

El estado de los requerimientos se le comunicarán al patrocinador en las reuniones programadas para informar acerca del avance del proyecto.

Si se presentará alguna situación extraordinaria a lo largo del desarrollo del proyecto, se le comunicará directamente al patrocinador vía email o vía oral.

Validación

A lo largo del desarrollo del proyecto y al finalizar las actividades del mismo (durante la fase de cierre) se validará el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.

Gestión de la configuración

Para la configuración de los requerimientos recolectados durante toda la etapa de planeación, se priorizarán los mismos de acuerdo a la urgencia y costo de las actividades asociadas a su cumplimiento, teniendo en cuenta los ajustes de cronograma acordados con el patrocinador del proyecto.

3.2.2.5. Descripción de los requerimientos.

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada en la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

ID	Requerimiento	Interesado	Categoría	Prioridad	Criterios de aceptación	Método de validación
1	Instalación de cubierta para la parte de la planta que actualmente se encuentra expuesta a la intemperie	Patrocinador	Infraestructura	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte de la cubierta instalado. • Cubierta instalada. 	Inspección física de la instalación de la cubierta.
2	Instalación de red de aire comprimido	Patrocinador	Infraestructura	Media	<ul style="list-style-type: none"> • Cubrimiento perimetral de la planta por la red de aire comprimido. • Distintos puntos de suministro en el perímetro de la planta. 	Prueba funcional de funcionamiento de la red de aire comprimido instalada.
3	Ampliación de la red eléctrica en la planta	Patrocinador	Infraestructura	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de varios puntos de conexión en el perímetro de la planta. • Instalación de puntos de conexión en la cubierta para la iluminación y extractores. • Centralización del flujo de la red eléctrica. 	Prueba funcional de los distintos puntos de conexión de la red eléctrica instalada.
4	Extractores en la cubierta de planta	Patrocinador	Infraestructura	Media	<ul style="list-style-type: none"> • Extractores en la cubierta instalados. 	Prueba de funcionamiento de los extractores instalados en la cubierta.
5	Puente grúa para tanques	Patrocinador	Operacional	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Extractores en la cubierta instalados. 	Prueba de funcionamiento del puente grúa instalado.
6	Adquisición de herramientas	Patrocinador	Operacional	Media	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas manuales disponibles en la planta en las cantidades especificadas para cada puesto de trabajo. 	Verificación de la disponibilidad de las herramientas en cada uno de los puestos de trabajo.
7	Mejoras de seguridad industrial	Patrocinador	Operacional	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización de seguridad industrial instalada. • Áreas de trabajo reorganizadas • Elementos de seguridad industrial y emergencias ubicado y disponible para uso. 	Inspección de la señalización en planta y las condiciones de trabajo que se brindan después de la reorganización en la planta.

3.2.2.6. Matriz de trazabilidad de los requerimientos.

Información requerida					Trazabilidad de la relación			
ID	Requerimiento	Prioridad	Categoría	Fuente	Objetivo	Entregable de la WBS	Métrica	Medición
1	Instalación de cubierta para la parte de la planta que actualmente se encuentra expuesta a la intemperie.	Alta	Infraestructura	Patrocinador	Garantizar unas condiciones óptimas de trabajo que conlleven a la disminución gradual de los tiempos de fabricación de equipos al interior de la planta.	Mejora en capacidad instalada	Porcentaje de avance en actividades de instalación de cubierta realizadas	Tiempo Costo Calidad
2	Instalación de red de aire comprimido.	Media	Infraestructura	Patrocinador	Mejorar los tiempos de respuesta ante las solicitudes de los clientes en un 5% gracias a las mejoras locativas implementadas.	Mejora en capacidad instalada	Porcentaje de actividades de instalación de red de aire comprimido realizadas.	Tiempo Costo Calidad
3	Ampliación de la red eléctrica en la planta.	Alta	Infraestructura	Patrocinador	Mejorar los tiempos de respuesta ante las solicitudes de los clientes en un 5% gracias a las mejoras locativas implementadas.	Mejora en capacidad instalada	Porcentaje de actividades de ampliación de la red eléctrica realizadas	Tiempo Calidad
4	Extractores en la cubierta de planta.	Media	Infraestructura	Patrocinador	Garantizar unas condiciones óptimas de trabajo que conlleven a la disminución gradual de los tiempos de fabricación de equipos al interior de la planta.	Mejora en capacidad instalada	Porcentaje de actividades de instalación de extractores realizadas	Tiempo Calidad
5	Puente grúa para tanques.	Alta	Operacional	Patrocinador	Permitir al operador trabajar de forma segura, con las herramientas mínimas requeridas para cumplir con las metas propuestas.	Mejora en capacidad instalada	Porcentaje de actividades de instalación de puente grúa realizadas	Tiempo Costo Calidad
6	Adquisición de herramientas.	Media	Operacional	Patrocinador	Permitir al operador trabajar de forma segura, con las herramientas mínimas requeridas para cumplir con las metas propuestas.	Mejora en capacidad instalada	Porcentaje de herramientas adquiridas	Costo Calidad
7	Mejoras de seguridad industrial.	Alta	Operacional	Patrocinador	Permitir al operador trabajar de forma segura, con las herramientas mínimas requeridas para cumplir con las metas propuestas.	Mejora en capacidad instalada	Porcentaje de mejoras de seguridad realizadas	Calidad Tiempo

3.2.2.7. *Product scope.*

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Producto	Planta de producción redistribuida

Preparado por

Propietario(s) del documento	Rol en el proyecto/organización
José Eduardo Garzón Saavedra	Gerente de Proyecto
Juan Camilo Piñeros Mosquera	Gerente de Proyecto

Control de versión de la declaración de alcance

Versión	Fecha	Autor	Descripción del cambio
1.0	20/10/15	JEGS - JCPM	Se diligencia la información del proyecto.

Propósito del *Product Scope*

El *Product Scope* del proyecto tiene como finalidad la aclaración del entregable del mismo, los criterios de aceptación, los procedimientos a seguir para el gerenciamiento de riesgos, problemas, alcance, etc.

DEFINICIÓN DEL *PRODUCT SCOPE*

Resumen ejecutivo

La planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. ubicada en la ciudad de Bogotá, desarrolla labores metalmecánicas como la fabricación de tanques en acero inoxidable, estructuras metálicas, fabricación de equipos para el sector industrial. Actualmente la planta está desaprovechando parte de su capacidad debido a la falta de infraestructura y equipo. El propósito del proyecto es aprovechar el área actualmente descubierta para poder optimizar los procesos de fabricación, reducir accidentes/incidentes laborales, extender el tiempo de vida útil de herramientas así como de materias primas que se encuentran almacenadas en la planta y reducir los tiempos de producción para obtener mayor rentabilidad.

En el alcance

El alcance del proyecto incluye:

- Instalación de la red perimetral de aire comprimido.
- Instalación de la cubierta (techo) en el 50% del área de planta que se encuentra descubierta con tejas tipo zinc y translucidas.
- Instalación de extractores tipo Venturi en la cubierta.
- Ampliación de la red eléctrica disponible en la planta de producción.
- Compra, ubicación e instalación de extintores en la planta.
- Compra y ubicación de herramientas necesarias para suplir las necesidades de las tareas que se desarrollan a diario.
- Repotenciación del sistema de manipulación y transporte de cargas pesadas al interior de la planta de producción.
- Reorganización de las áreas de trabajo de las cuales dispone la empresa.
- Reorganización de las materias primas de las cuales dispone la empresa.
- Capacitaciones para lograr mejoras en aspectos de seguridad industrial y en el uso de los equipos con los cuales cuenta la planta.

Fuera del alcance

El alcance del proyecto no incluye:

- Adquisiciones de maquinaria y equipo que sobrepase en sus especificaciones técnicas las necesidades productivas de la organización.
- Construcción de accesos a la cubierta para tareas de mantenimiento.
- Planes de gestión de seguridad industrial.
- Plan de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos.
- Adecuaciones locativas no funcionales
- Capacitación de funciones del personal.
- Automatización y control de los equipos.

Criterios de aceptación

El producto del proyecto debe:

- Cumplir con el alcance planteado y/o modificado a lo largo del desarrollo del proyecto.
- Cumplir con las especificaciones de ingeniería que se definan durante la fase de planeación y diseños.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables.
- Culminar todas las actividades que contribuyan al cumplimiento del alcance antes de declararse como cerrado.
- Cumplir con las necesidades/expectativas del patrocinador del proyecto.

ENFOQUE DEL PROYECTO

Gestión del riesgo

Para la gestión de riesgos, se realizará un registro de riesgos con la siguiente información:

- Identificación de los riesgos
- Análisis cualitativo.
- Análisis cuantitativo.
- Priorización de los riesgos.
- Acciones a tomar para el riesgo.
- Identificación de los riesgos residuales y secundarios
- Acciones a tomar para los riesgos residuales y secundarios
- Responsabilidad de la gestión de cada uno de los riesgos.
- Seguimiento a los riesgos.

Los riesgos no identificados en el análisis inicial que se consideren de alto y medio impacto independientemente de su probabilidad de ocurrencia, se le comunicarán al *sponsor* de acuerdo a las actividades más próximas (siguiente mes de trabajo); paralelamente se hará registro en los informes de seguimiento del proyecto. Los demás riesgos se gestionarán por el Gerente del Proyecto y se le comunicarán al *sponsor* en caso de considerarse necesario.

Gestión de inconvenientes

Los problemas detectados durante la ejecución del proyecto se reportarán a los interesados, involucrados y patrocinadores según se considere conveniente y se dejará registro en la documentación de seguimiento del desarrollo del proyecto, indicando adicionalmente las acciones tomadas para solucionar los inconvenientes presentados. Las soluciones dadas deben atender a los tiempos y costos presupuestados para el proyecto, a menos que, se presente y se apruebe un control de cambios debido a la magnitud del problema presentado.

Gestión del control de alcance

Para mantener el alcance inicialmente planteado para el proyecto se realizarán reuniones periódicas de seguimiento para informar al *sponsor* y al equipo del proyecto acerca de las actividades que se han realizado, las actividades en curso y las próximas a realizar. Adicionalmente se hará una comparativa contra la línea base para identificar las desviaciones durante la ejecución del proyecto. En caso de detectar inconvenientes o cambios no autorizados, se procederá a tomar las acciones necesarias para retomar el alcance establecido. Si se requiere, se presentará una solicitud de un control de cambios para incluir o excluir los paquetes de trabajo que afecten el alcance.

Gestión de comunicaciones

La gestión de las comunicaciones se detallará en el plan de gestión de las comunicaciones.

Se han definido las siguientes estrategias para promover una comunicación efectiva entre el *sponsor*, los interesados y el equipo del proyecto.

- El Gerente de Proyectos presentará los avances de proyectos cada 2 semanas por medio de un informe escrito que se le presentará al *sponsor* del proyecto.
- Se organizarán reuniones según sea necesario para la comunicación de controles de cambio, problemas, acciones a seguir, etc.
- El *sponsor* será informado de los problemas urgentes vía *e-mail*.

El equipo del proyecto se reunirá de forma semanal para informar al Gerente acerca del avance de las actividades, comentar los problemas u obstáculos que se presenten durante la ejecución y tomar decisiones para llevar a cabo las tareas específicas del proyecto.

Gestión de adquisiciones

Todos los parámetros asociados a las compras y adquisiciones para el proyecto estarán consignados en el plan de gestión de adquisiciones el cual estará elaborado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El Departamento de Compras y Adquisiciones en llave con la Gerencia de Proyectos validarán el grado de complejidad y/o responsabilidad del proyecto basado en el monto estimado a contratar y el impacto que este pueda generar en las actividades organizacionales.
- Se realizan de carácter formal a través de medio electrónico, la invitación a los proveedores con los cuales se tiene un vínculo comercial la respectiva indicación a presentar su propuesta y/o cotización (*RFQ*).
- Se envía al proveedor el respectivo cuadro de cantidades a través del cual podrá realizar su oferta económica basada en los mismos parámetros de evaluación garantizado equidad y transparencia en el procedimiento.
- Validando las ofertas económicas de las diferentes partes se realiza el proceso de contratación el cual estará respaldado por una orden de compra con los términos y condiciones del producto o servicio a adquirir.
- Según el monto o complejidad de la actividad/bien a suministrar se generará un contrato formal entre las partes que irá acompañado de unas pólizas de cumplimiento.

Una vez recibido el producto o servicio a plena satisfacción, a través de un acta de entrega validada y firmada por el Gerente del Proyecto, se realizará el cierre formal de la orden de compra que dará por culminado en contrato o vínculo comercial entre las partes.

Gestión de recursos

El plan de gestión de los recursos conceptualiza todos y cada uno de los elementos necesarios para llevar a cabo las actividades de mejora en paralelo a la Gerencia de Proyectos que permitirán el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Los recursos requeridos para lograrlo son:

- Recurso humano.
 - Gerente de Proyectos
 - Ingeniero de Proyectos
 - Inspector de seguridad y salud en el trabajo.
 - Operarios de planta.
- Materiales
 - Elementos de oficina (papelería, tinta etc.)
 - Materias primas para labores de metalmecánica.
 - Consumibles de obra
 - Equipos y herramientas eléctricas.
- Equipos
 - Equipos de corte y soldadura.
 - Equipos de cómputo.
 - Equipos de medición y manipulación eléctrica.
- Servicios
 - Servicios básicos (agua y energía eléctrica)
 - Telecomunicaciones
- Planta física
 - Planta de producción.
 - Oficinas
 - Baños.
 - Sala de juntas.

Todos los recursos requeridos para el proyecto serán adquiridos a través de recursos propios de la organización, quien es encabezada por el Gerente (patrocinador del proyecto).

Los recursos laborables están conformados por el equipo de proyecto, el cual está encabezado por el Gerente de Proyectos y sus colaboradores, entre los cuales se encuentran los Ingenieros de proyectos, inspectores de seguridad, supervisores de obra, soldadores, armadores, pulidores y contratistas. Entre los recursos no laborables se identifican materias primas, maquinaria y equipos e instalaciones para el desarrollo de las actividades de mejora y Gerencia de Proyectos.

APROBACIONES

Preparado por

Gerente de Proyecto

Aprobado por

Patrocinador del proyecto

Patrocinador ejecutivo

Usuario

**Fecha de
aprobación**

3.2.2.8. *Project scope statement.*

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	03/11/2015

DECLARACIÓN DE ALCANCE DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto: Mejora en capacidad instalada para la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.	
Siglas del Proyecto: MCI	
Descripción de Alcance	
El alcance del proyecto se delimita dentro de los siguientes objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> h. Realizar una mejora en la capacidad actual instalada de la planta de producción en lo que refiere a temas de infraestructura, herramientas y equipos, planta física, seguridad industrial y salud ocupacional. i. Fabricar e instalar estructura y techo para el 50% del área de planta actualmente instalado según cuadro de cantidades establecido. j. Instalación de red de abastecimiento eléctrico para iluminación, extracción de material particulado y fuente eléctrica para equipos de corte y soldadura. k. Instalación de una red de suministro de aire comprimido para la totalidad de la planta para tareas de corte y aseo. l. Adquirir equipos y herramientas de mano que puedan suplir las necesidades diarias de producción. m. Realizar una distribución lógica de las áreas de trabajo que permitan aprovechar el área adquirida con la cubierta del techo. n. Mejoras en planta física y seguridad industrial que permitan reaccionar de forma efectiva a situaciones de riesgo y/o adversas durante las tareas de fabricación diarias. 	
Entregables del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> a. Planta de producción con una cubierta del 100% de su área con sistemas de drenaje y estructura para instalación de extractores y lámparas. b. Acometidas de abastecimiento eléctrico a 110V y 220V para equipos de corte, soldadura, iluminación y extracción en los puntos establecidos. c. Acometida perimetral de suministro de aire comprimido desde compresor hasta distintos puntos estratégicos de planta. d. Herramientas básicas de corte y soldadura necesarias para cubrir los nuevos puntos para fabricación de producto para aprovechamiento del 100% del área disponible. e. Planta física mejorada en lo que refiere a condiciones seguras de trabajo, áreas señalizadas, planes de emergencia y distribución de las áreas de trabajo. 	
Criterios de aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> f. Tiempos de fabricación cortos y oportunos. g. Costos acordes al presupuesto. h. Alta calidad en materiales, herramientas y mano de obra en acabados. i. Condiciones seguras de trabajo, personal certificado y con sus prestaciones de ley. j. Condiciones comerciales en cierres de contratos de proveedores, servicios y personal. 	
Exclusiones del proyecto	
El proyecto no incluye modificaciones y/o adecuaciones de carácter civil en ninguno de sus aspectos	
Restricciones del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> a. Las adecuaciones de pintura y acabados, igual que las conexiones eléctricas se deben realizar en horario extraordinario y/o horario festivo. b. El personal que realice actividades en la planta debe recibir una capacitación de seguridad industrial 	

dentro de las instalaciones.

- c. Las tareas de trabajo en alturas deben cumplir con las condiciones mínimas de seguridad en lo que refiere a planes de ejecución y elementos de protección personal.

Supuestos del proyecto

- a. Se cuenta con el presupuesto esperado mes a mes para el cumplimiento de cada una de las obligaciones en todas las etapas del proyecto.
- b. La compañía pondrá a disposición de las necesidades del proyecto un inspector SISO que garantice que las adecuaciones de trabajo se realicen de forma segura.
- c. Se contará con el personal adecuado para la realización de las actividades durante las fechas establecidas en el cronograma del proyecto (disponibilidad de personal).
- d. Los proveedores cumplirán con las fechas pactadas para las entregas de los contratos.
- e. No se tendrá inconveniente alguno durante el proceso de adquisiciones.
- f. No se presentarán accidentes laborales durante la ejecución del proyecto.

3.2.2.9. Registro de supuestos y restricciones.

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

ID	Categoría	Supuesto/Restricción	Equipo responsable	Fecha límite	Acciones	Estado	Observaciones
1	Cronograma	Las adecuaciones de pintura y acabados, igual que las conexiones eléctricas se deben realizar en horario extraordinario y/u horario festivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Proyecto • Inspector SISO • Ingeniero de Proyectos 	15/07/2015	Habilitación de horarios extraordinarios y festivos para la realización de las adecuaciones.	-	-
2	SISO	El personal que realice actividades en la planta debe recibir una capacitación de seguridad industrial dentro de las instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Inspector SISO 	28/03/2016	Establecimiento de protocolo y temas de capacitación para el inicio de actividades por parte del personal que trabajará en planta.	-	-
3	SISO	Las tareas de trabajo en alturas deben cumplir con las condiciones mínimas de seguridad en lo que refiere a planes de ejecución y elementos de protección personal.	<ul style="list-style-type: none"> • Inspector SISO 	06/11/2015	Se le brindará el equipo necesario para el desarrollo de trabajo en alturas a todo el personal que realice alguna de estas actividades.	-	-
4	Financiero	Se cuenta con el presupuesto esperado mes a mes para el cumplimiento de cada una de las obligaciones en todas las etapas del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Proyecto • Ingeniero de Proyectos 	20/04/2015	Se realizará seguimiento y acuerdos con el patrocinador al plan de financiación del proyecto para garantizar la disponibilidad de fondos.	-	-
5	Personal	La compañía pondrá a disposición de las necesidades del proyecto un inspector SISO que garantice que las adecuaciones de trabajo se realicen de forma segura.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Proyecto • Ingeniero de Proyectos 	06/07/2015	Se establecerán las fechas y actividades en las cuales se requieren para asegurar la disponibilidad del inspector SISO.	-	-
6	Personal	Se contará con el personal adecuado para la realización de las actividades durante las fechas establecidas en el cronograma del proyecto (disponibilidad de personal).	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Proyecto • Ingeniero de Proyectos • Inspector SISO 	06/07/2015	Se validarán la disponibilidad de cada uno de los participantes del proyecto de acuerdo a la actividad que se vaya a desarrollar.	-	-
7	Adquisiciones	Los proveedores cumplirán con las fechas pactadas para las entregas de los contratos.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Proyecto • Ingeniero de Proyectos 	13/06/2015	Se harán negociaciones en las cuales se garantice el cumplimiento de los contratos, con lo cual se garantizará la disponibilidad.	-	-

					dad de las adquisiciones necesarias para el proyecto.		
8	Adquisiciones	No se tendrá inconveniente alguno durante el proceso de adquisiciones.	• Gerente de Proyectos	13/06/2015	Se realizará supervisión semanal del estado de todas las adquisiciones.	-	-
9	SISO	No se presentarán accidentes laborales durante la ejecución del proyecto.	• Inspector SISO	06/07/2015	Se realizará supervisión por parte del inspector SISO para garantizar que todas las actividades se desarrollen bajo las normas SISO establecidas.	-	-

Nota: Las columnas “Estado” y “Observaciones” se diligenciarán durante la ejecución del proyecto.

3.2.2.10. Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT)

La EDT del proyecto se observa en la Figura 30.

3.2.2.11. Diccionario de la WBS

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

DICCIONARIO WBS SIMPLIFICADO		
Nombre del Proyecto	Mejora en capacidad instalada de la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes S.A.S.	
Siglas del Proyecto	MCI	
Especificación de paquetes de trabajo de la WBS		
1. Gerencia de Proyectos	1.1. Inicio	Consiste en el desarrollo del <i>Project Charter</i> y <i>Project Scope Statement</i> .
	1.2. Planeación	Documento validado que define cómo se ejecuta y controla el proyecto. Contiene una serie de documentación donde se desarrollan diferentes planes de gestión entre otros documentos de planeación
	1.3. Ejecución.	Ejecución del proyecto.
	1.4. Monitoreo y control	Hace referencia a un control constante del avance del proyecto a través de juntas, reuniones de coordinación, informes de estado para evaluar avances y/o contrariedades en el proyecto.
	1.5. Cierre	Consiste en la reunión entre el Gerente del Proyecto y todos sus integrantes donde se evalúan los informes finales los proyectos, conclusiones finales y/o lecciones aprendidas, actas de recepción del proyecto a plena satisfacción y aspectos finales de entrega.
2. Preliminares	2.1. Tiempos y movimientos	Evaluación de tiempos de fabricación en la planta de producción tomando una muestra de operarios y realizando un seguimiento a las actividades que se ejecutan a diario.
	2.2 Estudios de área	Validar que el área de trabajo está en condiciones para ejecutar tareas de metalmecánica en la zona urbana de la ciudad.
3. Distribución de planta	3.1. Infraestructura	Consiste en la adecuación e instalación de una estructura metálica para cubrir el área descubierta de la planta con las condiciones estructurales y de seguridad requeridas.
	3.2. Reorganización de áreas de trabajo.	Consiste en la reubicación de las áreas de trabajo de forma lógica de modo tal que minimice los tiempos de desplazamiento y de seguridad teniendo en cuenta el tipo de actividad y el riesgo que representa para los circundantes.

4. Compras y adquisiciones	4.1 Herramientas	Hace referencia a toda herramienta de mano (llaves, destornilladores, nivel, escuadra, pulidoras y equipos de soldadura) necesaria para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
	4.2 Estudios técnicos	Consiste en realizar la adquisición de servicios como estudios de suelos, análisis estructurales, diseños en general teniendo en cuenta parámetros tales como tiempos de entrega, costo y calidad del servicio.
	4.3 Materias primas	Calidad de los materiales requeridos para el ensamble de estructuras metálicas, pintura, elementos de carga y seguridad industrial.
5. Puesta en marcha	5.1. Evaluación ventas después de distribución de planta.	Consiste en realizar una evaluación y análisis de las ventas obtenidas al final del año para realizar un comparativo respecto a las ventas históricas y poder observar el efecto producto de la implementación del proyecto.
	5.2. Tiempos de fabricación	Hace referencia a la evaluación de tiempos de fabricación de nuevas maquinarias y/o equipos respecto a datos históricos de fabricación las mismas referencias.
	5.3 Capacidad de trabajo.	Consiste en realizar una verificación y comparación de la nueva capacidad de adquisición de trabajos de fabricación respecto a históricos de fechas pasadas.

3.2.2.12. Plan de gestión del tiempo

PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO			
Nombre del proyecto:	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.	Fecha	Octubre de 2015
Metodología			
La metodología aplicada para la estructuración del cronograma de proyecto fue basada en los procesos de gestión de tiempo documentados en el <i>PMBOK®</i> .			
1. Identificar las actividades a realizar en el proyecto, todo debidamente documentado y basado en la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT).			
2. Secuenciar todas las actividades a realizar teniendo en cuenta su jerarquía y relación unas a otras para dar forma a la ruta crítica del proyecto.			
3. Realizar la estimación de recursos (materiales, recurso humano, maquinaria y equipo) a cada una de las actividades del proyecto.			
4. Estimar la duración de las actividades a realizar para el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Esta estimación es respaldada por la metodología de distribución beta-PERT utilizada en el análisis del proyecto.			
Herramientas			
Las herramientas de apoyo para la elaboración del cronograma de proyecto facilitan la estructuración y secuenciación de las actividades de mejora a realizar en la planta de producción.			
<ul style="list-style-type: none">• Suite ofimática de <i>Microsoft</i>.<ul style="list-style-type: none">○ <i>Microsoft Excel</i> versión 2013.○ <i>Microsoft Project</i> versión 2013.• <i>@RISK 7.0.0 - Industrial Edition</i>.			
Nivel de precisión	Unidades de medida	Variación	
8 horas/día	Días	Teniendo en cuenta la estimación de recursos y la secuenciación de actividades para las actividades de mejora en la capacidad instalada en la planta de producción, se cuenta con un tiempo de 377 días con una duración no mayor a 27 días atribuida a factores internos o externos según el plan de gestión del riesgo.	
Horario de informes y formatos			
El monitoreo y control de todas las etapas del proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción se realizará y documentará a través del formato de avance de proyecto a mediante el cual se evidenciará la calidad del trabajo y su estatus según el cronograma de actividades para el proyecto. De la mano del formato de avance de proyecto, se actualizará y se anexará los siguientes documentos:			

1	Cronograma de actividades	La modelación de las actividades de proyecto en la herramienta informática, permite identificar las actividades duraciones, recursos e informes resumen que facilitan la identificación del estatus del proyecto así como su continuo seguimiento.
2	Red del proyecto	La red es un complemento de la herramienta ofimática <i>Microsoft Project</i> a través de la cual se evidencia de forma gráfica la interrelación entre todas las actividades del proyecto desde el inicio hasta el fin. Permite identificar las actividades críticas a desarrollar en el proyecto en pro del cumplimiento de las metas propuestas en la mejora de la capacidad instalada de la planta de producción.
3	Estimación de recursos y duraciones para el proyecto	Este documento permite identificar más a detalle materiales, herramientas y demás recursos requeridos para el desarrollo de las actividades y cumplimiento de objetivos del proyecto.
Gestión de procesos		
Identificación de la actividad		Tomando como base la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) a través de la cual se subdividen cada uno de los entregables de trabajo, y tomando como guía el tercer nivel de desagregación o cuenta de control se lleva a cabo la identificación de todas las actividades correspondientes a la mejora en la capacidad instalada de la planta de producción.
Secuenciar actividades		Basados en el método de diagramación por precedencia, se lleva a cabo estructuración y relacionamiento de las actividades del proyecto sean por directa precedencia, secuenciación de las etapas de proyecto o disponibilidad de recursos. Todo es debidamente documentado por el equipo de trabajo encabezado por el Gerente de Proyectos para llevar un adecuado seguimiento y control durante la duración de las actividades de mejora capacidad instalada.
Estimar recursos		A través de la estimación de recursos se identifican la cantidad de materiales, herramientas, mano de obra, duraciones y costos por cada una de estas para el desarrollo de todas las actividades correspondientes al cronograma de proyecto. Esta estimación de recursos es elaborada por el equipo de proyecto

	encabezada por el Gerente de Proyectos para la mejora en capacidad instalada en la planta de producción.
Estimar duración de actividades	Permite establecer los tiempos de trabajo requeridos para cumplir los objetivos propuestos al inicio del proyecto. Es de resaltar que estos periodos son establecidos teniendo en cuenta tiempos de parada en la planta de producción o tiempos de fabricación siempre y cuando no interfieran con la actividad productiva. Estos tiempos pueden variar teniendo en cuenta la capacidad productiva de la planta para el periodo de tiempo determinado.
Seguimiento y control	El seguimiento y control del cronograma se realiza de manera permanente durante toda la duración del proyecto. A través de este se mantiene informado a los involucrados al proyecto el estado actual del proyecto y el grado de equivalencia respecto a las actividades planeadas (metodología del valor ganado EVM); las actividades adelantadas, retrasadas, efectividad en la estimación de recursos o uso de reservas de gerencia o contingencia entre otras. El uso de la herramienta ofimática <i>Microsoft Project</i> facilita el seguimiento y control de las actividades así como el análisis y priorización de las actividades de conforman la ruta crítica de proyecto, informes de avance, flujo de caja y evidencia de forma gráfica inconsistencias durante la ejecución del proyecto que permitan tomar decisiones tempranas y asertivas que permitan el cumplimiento de las metas propuestas.

3.2.2.13. Estructura de desagregación de los recursos (EDRe)

La Estructura de Desagregación de los Recursos (EDRe) se encuentra en la Figura 26.

3.2.2.14. Plan de gestión del costo

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

Nivel de precisión	Unidad de medida	Límite de control
83%	COP	La desviación máxima aceptable es de \$3'150.000.
Reglas para la medición del desempeño		
El desempeño del costo se medirá a través de la metodología del <i>Earned Value</i> (EV). De dicha metodología se obtendrá el indicador <i>Cost Performance Index</i> o Indicador de Eficiencia de los Costos (CPI).		
Reporte de costos y formato		
Los costos asociados al proyecto se reportarán de forma mensual en las reuniones de seguimiento al proyecto por medio de informes escritos con los detalles de los gastos del mes y los gastos acumulados a la fecha en comparación a los costos esperados a la fecha.		
Proceso de gestión		
Estimación de costos	A través de técnicas de estimación paramétrica se realiza la estimación total de los costos asociados al proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción; teniendo en cuenta el objeto social de la compañía y que el tipo de mejoras a realizar es en infraestructura, se facilita el desarrollo de las estimaciones y el grado de precisión en costos asociados a materias primas y mano de obra (interna o externa).	
Definición del presupuesto	<p>La experiencia que posee la organización en labores de mantenimiento y montaje industrial permite realizar un completo análisis de presupuestos para las actividades de mejora en la planta de producción; los costos asociados a cada entregable consignado en la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT), acompañado de los procesos de gerencia, facilita la identificación de costos directos, indirectos y análisis de reservas asociados al proyecto.</p> <p>La elaboración del registro de riesgos permite identificar escenarios optimistas y pesimistas que permitan establecer un presupuesto base que minimice posibles impactos por materialización del riesgo.</p>	
Actualización, monitoreo y control	<p>La realización de reuniones periódicas de seguimiento de proyecto entre los involucrados permitirá evidenciar el cumplimiento de las tareas establecidas en la fase de planeación y posibles desviaciones que puedan presentarse por factores internos o externos a la organización; el uso de herramientas ofimáticas que permitan identificar índices de variación en costo y tiempo (SPI, CPI, CV y SV) durante la ejecución del proyecto en función a la línea base establecida facilitará la toma de decisiones por parte del equipo de proyecto en caso tal de evidenciar retrasos o sobrecostos que puedan impactar de forma negativa al proyecto.</p> <p>El monitoreo y control a las actividades y uso de fondos para el proyecto debe realizarse semanalmente, debe ser validado por el Gerente de Proyectos quien reporta directamente al patrocinador.</p>	

3.2.2.15. Plan de gestión de calidad

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD			
Nombre del proyecto:	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales.	Fecha	Octubre de 2015
Roles y responsabilidades de calidad			
Rol	Responsabilidad		
Gerente de Proyectos	Encabezar la planificación de actividades y gerencia según los procesos de gerencia de proyectos establecidos bajo el estándar del <i>PMI</i> a través de los cuales realiza un monitoreo y control de las actividades y el equipo de proyecto con la finalidad de cumplir las metas establecidas al inicio.		
Ingeniero de Proyectos	Apoyar al Gerente de Proyectos a la estructuración del plan de gerencia para el proyecto y a su vez liderar las actividades de ejecución en la mejora de la capacidad instalada para la planta de producción contando con un equipo de trabajo interno y externo que serán debidamente gestionados para minimizar tiempos y costes de operación.		
Inspector SISO	Apoyar en las tareas de control documental y verificar que todos los procesos de gerencia que hacen parte del proyecto se lleven a cabo de forma segura, siempre garantizando el bienestar de todos los miembros del equipo de trabajo.		
Dibujante industrial	Reflejar a detalle los requerimientos técnicos del Departamento de Ingeniería a través de los cuales se realizará la ejecución de las obras de infraestructura para la planta. Estos diseños deben ser lo suficientemente explícitos y entendibles no solo por el Departamento Técnico sino por todos los involucrados al proyecto.		
Operarios de planta	Cumplir con los requerimientos establecidos por la dirección en lo que respecta a las actividades de mejora en la capacidad instalada de la planta de producción, garantizando los estándares de aceptación según la política de calidad de la organización y parámetros de seguridad en él y trabajo.		
Asistente contable	Desarrollar todo el proceso correspondiente a la adquisición de productos y servicios para las adecuaciones de mejora en capacidad instalada para la planta de producción. Su eficiencia en los procesos de compra e imparcialidad en la selección de proveedores garantizando siempre la obtención de productos y servicios con estándares de calidad aceptables asegurará el éxito en la ejecución de las actividades de proyecto.		
Enfoque de planificación de calidad			
El enfoque de planificación de la calidad para el proyecto está estructurado en la implementación de mecanismos y actividades de adecuación y mejora al interior de la planta de producción que permitan aprovechar el máximo de la capacidad instalada y de igual forma garanticen mejoras en los procedimientos de calidad en infraestructura y			

labores rutinarias al interior de la planta. El estándar a utilizar desde el inicio del proyecto es el ANSI/PMI 99-001-2008.

Enfoque del aseguramiento de la calidad

A través de un seguimiento y control de la documentación del proyecto, se establece una matriz de registros que representa el control y trazabilidad a llevar a cabo con la documentación referente al proyecto, planes de acción, registro de riesgos, cronograma de actividades, actividades cerradas, control de costos y presupuestos, no conformidades en relación a las materias primas o servicios prestados por terceros, entre otros que permitan hacer una retroalimentación y mejora en los procesos de gerencia para el proyecto.

Enfoque de control de calidad

El Departamento de Ingeniería y Proyectos en representación de la gerencia de la organización, asigna un Ingeniero de Proyectos que será el responsable de dirigir y controlar todas las actividades de mejora en infraestructura al interior de la planta de producción y será el responsable de implementar y llevar a cabo toda buena práctica que garantice el aseguramiento de la calidad en todos los procesos de fabricación y montaje. El Ingeniero de Proyecto tiene a su disposición las herramientas básicas de la calidad (diagrama de *Ishikawa*, *checklists*, gráficos de control, histograma, diagrama de Pareto, diagrama de dispersión y diagramas de flujo), además de cualquier otra herramienta que crea conveniente para cumplir con el control de calidad. El control de materias primas se llevará a cabo a través de un plan de gestión de inventarios en el cual se llevará un seguimiento y control de las materias primas existentes y entrantes a la planta de producción, el Departamento de Seguridad Industrial debe disponer de un coordinador SISO quien será el encargado de evaluar los riesgos durante la ejecución de las labores de infraestructura y/o mejora; con el diligenciamiento de unos formatos de análisis de trabajo seguro se pretende dar evidencia que el personal involucrado en las labores metalmecánicas y de mejora han recibido la respectiva inducción de seguridad en el trabajo y son conscientes del uso de sus elementos de protección personal durante la ejecución de actividades, de igual forma, el Ingeniero de Proyectos en su facultad de experto en la parte técnica de mantenimiento y montajes industriales realizará la inspección de los entregables de mejora en infraestructura teniendo en cuenta aspectos técnicos de resistencia, pulido y terminados especificados en el alcance del proyecto. Así bien, se debe tener registro mediante el cual el Ingeniero de Proyectos recibe la obra por entregables según sea definido en el cronograma del proyecto.

Enfoque de mejora en calidad

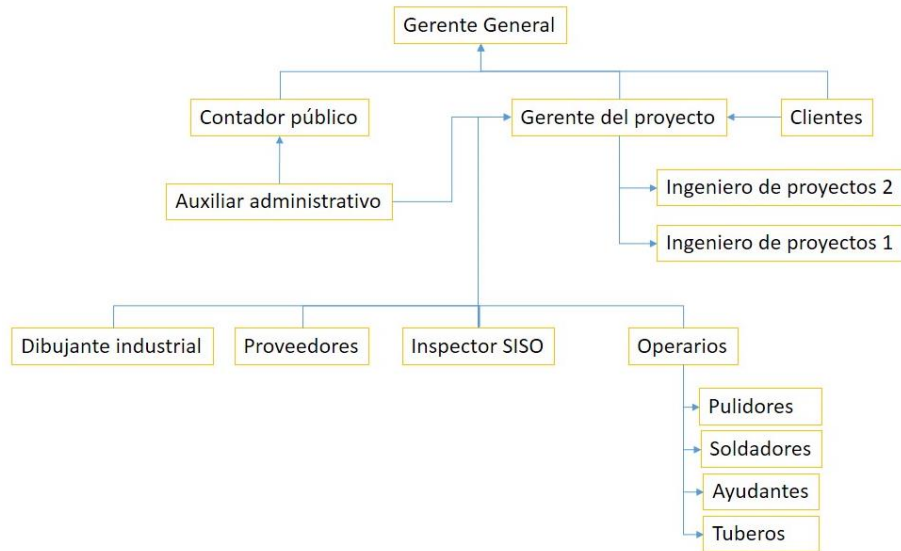
Teniendo en cuenta los objetivos de calidad para el proyecto de mejora en infraestructura para la planta de producción se establecen los indicadores de gestión a través de los cuales se identifican y plantean nuevos requerimientos, acciones preventivas y correctivas de mejora. Las auditorías internas y externas, no conformidades en procesos, procedimientos, proveedores, actividades inseguras, entre otras permiten desarrollar e implementar nuevas herramientas y técnicas que aseguren el cumplimiento de estos requerimientos en el largo plazo para la organización.

3.2.2.16. Plan de gestión del recurso humano

PLAN DE GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO			
Nombre del proyecto:	Mejora en capacidad instalada para la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.	Fecha	Octubre de 2015
Roles, responsabilidades y autoridad			
Rol	Responsabilidad	Autoridad	
Gerente General / <i>Sponsor</i>	<p>Controlar y dirigir a todos los miembros de la organización en aspectos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Financiero. • Técnicos. • Seguridad. • Calidad. • Mejora continua. • Satisfacción del cliente y el bienestar del trabajador. 	Alta	
Gerente del Proyecto / Ingeniero de Proyectos	Planear, ejecutar, controlar y dirigir el proyecto en base al cumplimiento de los objetivos del proyecto.	Alta	
Dibujante industrial	Facilitar y apoyar de forma técnica y gráfica las ideas representadas por el Ingeniero de Proyectos o cliente final para facilitar su análisis y toma de decisiones.	Media	
Inspector SISO	Verificar y hacer cumplir las normas de seguridad en el trabajo bajo estándares establecidos.	Alta	
	Buscar nuevas alternativas que brinden bienestar laboral, personal y emocional a todos los miembros del proyecto.		
Contador público	Verificar y controlar que los movimientos financieros del proyecto estén bajo el marco legal.	Alta	
	Manejo y control de los recursos del proyecto.		
Auxiliar administrativo	Apoyar en procesos de gestión del recurso humano.	Media	
	Gestión de compras y adquisiciones.		
	Labores administrativas varias.		
Proveedores	Suministrar materias primas con óptimos tiempos de entrega a un costo aceptable y sujeto a negociación.	Baja	

Cientes	Recibir un producto de alta calidad con acompañamiento y garantía ofrecida por el proveedor en el largo plazo.	Alta
Operarios de planta	Desarrollar las labores de fabricación en los tiempo es establecidos garantizando los parámetros de calidad según políticas organizaciones y requerimientos del cliente.	Baja

Estructura organizacional del proyecto



Plan de gestión del personal

Adquisición del equipo	Liberación personal
En lo que respecta al equipo interno de trabajo, AH cuenta con todo el personal administrativo y operativo para realizar las actividades de mejora en capacidad instalada para la planta de producción con su debida documentación.	El personal será reasignado a otro proyecto en ejecución sea a nivel de fabricación (en la planta de producción) o externo en algún frente de trabajo donde haga presencia AH.
El personal externo (contratista) es invitado a licitación (RFQ) según los requerimientos del plan de gestión de adquisiciones.	Se liberará el personal contratista una vez se cumplan con las actividades contratadas a conformidad del cliente y se documente a través del acta de entrega de proyecto.

Calendario de recursos

La fecha de inicio para el proyecto es el 21 de Enero de 2015 en los siguientes horarios:

- Lunes a viernes de 7:30 am a 5:00 pm
- Sábado 7:30 am a 12:00 pm

<p>Los días festivos se trabajará según programación de producción en el siguiente horario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domingos y festivos 7:00 am a 3:00 pm. 	
Requisitos de formación	
Gerente de Proyectos	Ingeniero Mecánico o Industrial con no menos de 4 años de experiencia en el sector de metalmecánica, con Especialización en Gerencia de Proyectos y manejo de personal tanto operativo como administrativo.
Dibujante Industrial	Estudiante de Ingeniería Mecánica o Industrial con conocimiento avanzado en <i>software</i> informático de dibujo como <i>AutoCAD</i> , <i>inventor</i> , <i>Solid Edge</i> , <i>Solid Works</i> y Paquete de <i>Office</i> , capacidad de trabajo bajo presión y habilidades de trabajo en equipo.
Contador Público	Profesional en contaduría pública con 4 años de experiencia en el sector de proyectos, capacidad de liderazgo, conocimiento en las normas internacionales de contabilidad NIC para su ejercicio y aplicación.
Inspector SISO	Técnico o tecnólogo en seguridad industrial y salud ocupacional con no menos de 2 años de experiencia como coordinador SISO residente de obra y apoyo en documentación de COPASO o sistemas de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional a nivel organizacional.
Operario	Técnico o tecnólogo en mecánica industrial con no menos de dos años de experiencia en el sector metalúrgico, bandas transportadoras, soldaduras <i>SMAW</i> , <i>GMAW</i> con disponibilidad de tiempo y trabajo en equipo.
Recompensas y reconocimientos	
No se realizan recompensas ni incentivos por labor realizada para el proyecto.	
Reglamentos, normas y conformidad política	
<ul style="list-style-type: none"> • Todo el personal operativo y administrativo de AH cuenta con contrato a término fijo por un periodo no menor a un año. Se firma un contrato laboral mediante el cual acepta trabajar bajo la reglamentación establecida por AH todo en cumplimiento de la ley y el bienestar del trabajador. • En conformidad a la política de calidad y seguridad de la organización, toda persona que ingrese a la planta de producción (entiéndase por personal interno, contratista o visitante) debe contar con sus aportes parafiscales y además realizar una capacitación en seguridad industrial para tener conocimiento de las precauciones y riesgos a los cuales estará expuesto en la planta de producción. 	

Seguridad
<ul style="list-style-type: none">• Todas las actividades administrativas y de operación para el proyecto están basadas en la política de seguridad y salud en el trabajo establecida por la organización.• Todo el personal operativo y administrativo de AH no debe exceder las 8 horas diarias de trabajo (48 horas por semana).• Es indispensable el uso de los elementos de seguridad durante las adecuaciones locativas.• No se realiza ninguna actividad sin previa validación a través de un análisis de riesgos (ATS) y autorización por inspector SISO presente en la planta de forma permanente.

3.2.2.17. Roles y responsabilidades

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

Descripción del rol de los recursos

Patrocinador: Patrocinador del proyecto. Aporta los fondos para la financiación del proyecto.

Gerente del Proyecto: Gestor de la planeación y ejecución del proyecto.

Ingeniero de proyecto (Departamento de Ingeniería): Garantiza que las especificaciones técnicas de los insumos y productos a utilizar para el proyecto sean los adecuados.

Coordinador SISO (Departamento de Seguridad Industrial): Garantiza que las actividades del proyecto se realicen bajo las normas de seguridad SISO aplicables.

Dibujante: Elaboración de planos y diseños según los requerimientos técnicos establecidos.

Contador: Registro y seguimiento de todas las actividades financieras del proyecto.

Empleados de la planta: Realizan algunas de las tareas de ejecución del proyecto.

Proveedores: Proveedores de bienes y/o servicios para el proyecto.

Autoridad

Patrocinador:

- ❖ Decisión sobre la continuidad, suspensión o cancelación del proyecto.
- ❖ Aprobación y/o modificación del presupuesto del proyecto.

Gerente del Proyecto:

- ❖ Decisiones de gestión de los recursos humanos disponibles para el proyecto.
- ❖ Aprobación de actividades a realizar.
- ❖ Suspensión o cancelación de actividades.
- ❖ Aprobación de ejecución de presupuestal.
- ❖ Decisiones de manejo de riesgos del proyecto.

Ingeniero de Proyecto (Departamento de Ingeniería):

- ❖ Decisiones de carácter técnico durante labores de construcción.
- ❖ Validación planos y diseños establecidos para el proyecto.
- ❖ Suspender labores cuando la calidad de las materias primas o los requerimientos técnicos no son los establecidos según las etapas preliminares.
- ❖ Suspender actividades por ausencia de herramientas o elementos de seguridad necesarios para la obra.

Coordinador SISO (Departamento de Seguridad Industrial):

- ❖ Parada o suspensión de actividades por condiciones que no cumplen los requerimientos SISO.

Dibujante:

- ❖ Emisión de documentación asignada para la realización del proyecto.

Contador:

- ❖ Solicitud de información acerca de los gastos del proyecto.

Empleados de la planta:

- ❖ Realización de actividades del proyecto en cumplimiento de condiciones de trabajo adecuadas.

Proveedores:

- ❖ Prestación o negación por el suministro de bienes y/o servicios que requiere el proyecto.

Responsabilidad**Patrocinador:**

Controlar y dirigir a todos los miembros de la organización en aspectos tales como:

- ❖ Financiero.
- ❖ Técnicos.
- ❖ Seguridad.
- ❖ Calidad.
- ❖ Mejora continua.
- ❖ Satisfacción del cliente y el bienestar del trabajador.

Adicionalmente deberá:

- ❖ Aprobación del presupuesto general para el proyecto.
- ❖ Aprobación de presupuesto para la gestión de riesgos (contingencia).
- ❖ Desembolso de fondos en las fechas acordadas para la ejecución del proyecto.

Gerente del Proyecto:

- ❖ Planear, ejecutar, controlar y dirigir el proyecto en base al cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- ❖ Gestión de los riesgos del proyecto.
- ❖ Aprobación de ejecución presupuestal de acuerdo a las actividades a realizar.
- ❖ Aprobación de la utilización del presupuesto de contingencia.

Ingeniero de Proyecto (Departamento de Ingeniería):

- ❖ Colaboración al Gerente de Proyecto en la gestión de los riesgos a nivel técnico.
- ❖ Notificar acerca de irregularidades que puedan afectar la ejecución del proyecto.

Coordinador SISO (Departamento de Seguridad Industrial):

- ❖ Colaboración al Gerente de Proyecto en la gestión de los riesgos a nivel SISO.
- ❖ Notificar acerca de irregularidades que puedan afectar la ejecución del proyecto.

Dibujante:

- ❖ Facilitar y apoyar de forma técnica y gráfica las ideas representadas por el Ingeniero de Proyectos o cliente final para facilitar su análisis y toma de decisiones.

Contador:

- ❖ Verificar y controlar que los movimientos financieros del proyecto estén bajo el marco legal.
- ❖ Generar alertas acerca de la utilización del financiamiento del proyecto.

Empleados de la planta:

- ❖ Desarrollar las labores de fabricación asignadas en los tiempo es establecidos, garantizando los parámetros de calidad según políticas organizaciones y requerimientos del cliente.

Proveedores:

- ❖ Prestación de los bienes y/o servicios contratados para el proyecto.

Calificaciones (requisitos/títulos)**Patrocinador:**

- ❖ Capital financiero suficiente para financiar el proyecto.

Gerente del Proyecto:

- ❖ Profesional en Ingeniería Industrial o afines con experiencia superior a 4 años en el sector Metalmecánico.
- ❖ Conocimientos en Gerencia de Proyectos, manejo de equipos de trabajo y contratistas.

Ingeniero de Proyecto (Departamento de Ingeniería):

- ❖ Profesional de ingeniería industrial o afines con 2 años de experiencia en industria metalmecánica.
- ❖ Conocimientos en control de actividades y manejo de personal.

Coordinador SISO (Departamento de Seguridad Industrial):

- ❖ Profesional de ingeniería industrial o afines con estudios certificados de SISO.
- ❖ Experiencia mayor a 1 año en el desempeño del cargo o similares.

Dibujante:

- ❖ Estudios y experiencia en manejo de *software* de dibujo digital 2D y 3D (*Autocad, Inventor*).
- ❖ Experiencia de 1 año o superior en el sector metalmecánico.

Contador:

- ❖ Profesional graduado en contabilidad con experiencia superior a 3 años.

Empleados de la planta:

- ❖ Personal con estudios certificados en soldadura, curso de trabajo en alturas vigente.
- ❖ Conocimiento y experiencia en las actividades desarrolladas en el sector metalmecánico.

Proveedores:

- ❖ Empresa legalmente constituida y/o particular con la documentación necesaria para dar cumplimiento a las normas colombianas de comercio.

Requerimientos**Patrocinador:**

- ❖ Información oportuna acerca del avance del proyecto.
- ❖ Información certera y oportuna acerca de los costos del proyecto.
- ❖ Información oportuna acerca de los riesgos del proyecto.

Gerente del Proyecto:

- ❖ Información oportuna acerca de las actividades del proyecto.
- ❖ Aviso oportuno de irregularidades en los distintos aspectos del proyecto.

- ❖ Información certera y oportuna acerca de los costos del proyecto.
- ❖ Información oportuna acerca de la ejecución de las actividades del proyecto.

Ingeniero de Proyecto (Departamento de Ingeniería):

- ❖ Información oportuna acerca de la ejecución de las actividades del proyecto.
- ❖ Aviso oportuno acerca de irregularidades en las actividades del proyecto.

Coordinador SISO (Departamento de Seguridad Industrial):

- ❖ Información oportuna acerca de la ejecución de las actividades del proyecto.
- ❖ Aviso oportuno acerca de irregularidades en las actividades del proyecto.

Dibujante:

- ❖ Especificaciones técnicas correctas para la generación de la documentación a su cargo.

Contador:

- ❖ Información certera y oportuna acerca de los costos del proyecto.

Empleados de la planta:

- ❖ Programación (cronograma) de actividades en las cuales intervienen.

Proveedores:

- ❖ Especificaciones de los productos y/o servicios que se requieren para el proyecto.

3.2.2.18. Plan de gestión de comunicaciones

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES					
Nombre del proyecto:	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.			Fecha	Octubre de 2015
Involucrado	Información	Método		Frecuencia	Remitente
		Canal	Medio de comunicación		
Patrocinador	Hace referencia al Gerente General de la organización quien aporta los recursos económicos para la planeación, ejecución y puesta en marcha del proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción.	Escrito forma, verbal formal	Reuniones, juntas formales e informales, informes escritos, correo electrónico.	Mensual	Patrocinador
Gerente de Proyectos	Elaborar los planes de gestión del proyecto e informar a los involucrados los objetivos y propósitos para los cuales se desarrolla el proyecto.	Verbal formal, escrito formal.	Reuniones, comunicados, juntas formales e informales, correo electrónico.	Semanal	Gerente de Proyectos
Ingeniero de Proyectos	Desarrollar las actividades consignadas en el plan para la dirección del proyecto y gestionar a todo el personal operativo y de documentación necesario para el cumplimiento de las metas propuestas.	Verbal informal, verbal, formal, escrito formal.	Reuniones, juntas formales e informales, informes escritos.	Diario	Ingeniero de Proyectos
Dibujante Industrial	Elaborar planos y diseños según requerimientos técnicos establecidos en la etapa de planeación del proyecto y bajo supervisión del(los) ingeniero(s) de proyectos.	Verbal informal, escrito formal.	Informes escritos, reportes, correo electrónico.	Diario	Dibujante Industrial
Inspector SISO	Validar que todas las tareas de ejecución de mejora en la infraestructura se lleven a cabo de forma segura, minimizando posibles riesgos de accidente o incidente de trabajo; así bien, documentar todas las actividades y consignarlas en los planes de seguridad industrial y salud ocupacional.	Verbal informal, escrito formal, verbal formal.	Reuniones, juntas formales e informales, informes escritos, correo electrónico, reportes.	Diario	Inspector SISO
Contador	Realizar seguimiento a todas las actividades financieras y legales relacionadas a costos por nomina, impuestos, adquisición de materias primas, productos o servicios que estén asociados al proyecto.	Escrito formal, verbal formal.	Reuniones, juntas, informes escritos, correo electrónico, reportes.	Quincenal	Contador
	Controlar y autorizar desembolsos correspondientes a actividades incluidas en el plan de gestión de alcance.	Escrito formal, verbal formal.	Reuniones, juntas, informes escritos, correo electrónico, reportes.	Quincenal	
Auxiliar administrativo	Elaborar todo el proceso de compra y adquisición de materias primas y servicios requeridos para el cumplimiento de los objetivos. Identificar proveedores, realizar solicitudes de información, cotización y elaboración de órdenes de compra según proceso de selección y elección de oferta final bajo supervisión de Ingeniero de Proyectos.	Escrito formal, verbal formal.	Reuniones, juntas formales e informales, informes escritos, correo electrónico, reportes.	Semanal	Auxiliar administrativo
Proveedores	Suministrar materias primas y servicios requeridos para realizar las actividades de mejora en capacidad instalada para la planta de producción basados en una orden de compra con los requerimientos del cliente.	Escrito formal, escrito informal, verbal formal, verbal informal.	Reuniones, juntas formales e informales, informes escritos, correo electrónico, reportes.	Semanal	Proveedores
Operadores de planta	Reportar cambios que puedan presentarse durante las actividades de ejecución y puesta en marcha del proyecto.	Escrito formal, escrito informal, verbal formal, verbal informal.	Juntas formales e informales, informes escritos, reportes.	Diario	Operadores de planta

	Realizar análisis de trabajo seguro que le permita identificar y mitigar posibles riesgos que puedan presentarse durante las actividades de mejora en la capacidad instalada para la planta de producción.				
Clientes	Identificar actividades o acciones inseguras o de calidad que puedan impactar directa e indirectamente en los requerimientos finales del producto o servicio que se le está ofreciendo.	Escrito formal, escrito informal, verbal formal, verbal informal.	Reuniones, juntas formales e informales, informes escritos, correo electrónico, reportes.	Semestral	Clientes
Supuestos		Restricciones			
Los roles y responsabilidades para el proyecto han sido definidos.		Reuniones de proyecto cortas y concisas según objetivos establecidos al inicio de cada una.			
Recursos económicos aprobados para el proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción.		Reducir actividades que generen impacto ambiental o algún daño al entorno (uso de papel, gasto excesivo de energía o generación de gases de efecto invernadero).			
Disponibilidad de personal para realizar actividades dispuestas en cronograma de actividades.					
Receptividad por parte de los involucrados al proyecto para la puesta en marcha de las actividades del proyecto.		Toda actividad, negociación o acuerdo debe estar alineado al código de ética establecido por la organización.			
El perfil de cada involucrado está alineado con las responsabilidades asignadas.					
Glosario de términos y abreviaturas					
Accidente de trabajo: Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. También, es aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo (ARL Sura, s.f.).					
Incidente de trabajo: Es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente (ARL Sura, s.f.).					
Inspector SISO: Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quien deberá gestionar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad en el trabajo (ARL Sura, s.f.).					
Receptividad: Capacidad de una persona para recibir estímulos exteriores (Real Academia Española, 2015).					
Gases de Efecto Invernadero: Son gases que se encuentran presentes en la atmósfera terrestre y que dan lugar al fenómeno denominado efecto invernadero. Su concentración atmosférica es baja, pero tienen una importancia fundamental en el aumento de la temperatura del aire próximo al suelo, haciéndola permanecer en un rango de valores aptos para la existencia de vida en el planeta (CONICET Mendoza, s.f.).					

3.2.2.19. Plan de gestión del riesgo

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

Metodología

La metodología utilizada para la gestión de los riesgos es la siguiente:

1. Identificación de los riesgos que podrían afectar los riesgos a alto nivel.
2. Identificación de los riesgos detallados que podrían afectar cada paquete de trabajo.
3. Evaluación cualitativa de los riesgos.
4. Evaluación cuantitativa de los riesgos.
5. Planificación de la respuesta a los riesgos.
6. Ajustes de los planes de respuesta a los riesgos.
7. Identificación de los riesgos residuales y secundarios.
8. Planificación de respuestas ante los riesgos secundarios y residuales.
9. Evaluación cuantitativa de las respuestas a los riesgos.

Roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidad
Patrocinador	Aprobación de presupuesto para la gestión de riesgos (contingencia), incluido en el presupuesto general del proyecto.
Gerente de Proyecto	Gestión de los riesgos del proyecto. Aprobación de la utilización del presupuesto de contingencia.
Ingeniero de Proyecto – (Departamento de Ingeniería)	Colaboración al Gerente de Proyecto en la gestión de los riesgos a nivel técnico.
Ingeniero de Proyecto (Departamento de SISO)	Colaboración al Gerente de Proyecto en la gestión de los riesgos a nivel SISO.

Categorías de los riesgos

Los riesgos del proyecto se clasificarán en:

- ❖ Riesgo de planeación.
- ❖ Riesgo de gestión.
- ❖ Riesgo técnico.
- ❖ Riesgo operativo.
- ❖ Riesgo de entorno.
- ❖ Riesgo de cumplimiento.

Fondos para la gestión de riesgos

Los fondos destinados a la gestión de los riesgos corresponden a \$3'255.000 COP (50% de la reserva de contingencia).

Protocolos de contingencia

Ante una situación en la cual sea necesaria una contingencia, se debe seguir el siguiente protocolo:

1. Identificar claramente el riesgo que se ha materializado y la actividad que se ve afectada.

2. Presupuestar y definir la cantidad de dinero necesaria para solucionar la materialización del riesgo.
3. Comentar la ocurrencia del riesgo al Gerente del Proyecto, entregar la solicitud de contingencia y solicitar su visto bueno.
4. El Gerente de Proyecto escalará el caso al patrocinador. Posteriormente el Gerente del Proyecto procederá a tomar las acciones necesarias ante el riesgo.

Tiempo y periodicidad

Los riesgos se monitorearán de forma quincenal de acuerdo a las actividades a realizar y los riesgos identificados para dichas actividades.

Tolerancia al riesgo de los *stakeholders*

Los *stakeholders* tienen una tolerancia al riesgo que corresponde al 50% de los fondos destinados a la gestión de los riesgos (\$3'255.000 COP).

Seguimiento y auditoría

Se realizará seguimiento periódico quincenalmente de acuerdo a las actividades que se estén desarrollando en ese período de tiempo.

Las acciones tomadas anteriormente para los riesgos ocurridos, tendrán una auditoría mediante la cual se establecerá si fueron las adecuadas de acuerdo a los resultados obtenidos y los impactos generados a nivel de costo, tiempo, alcance y calidad.

Definiciones de probabilidad

Muy alto	Es casi seguro que el riesgo ocurrirá (80% al 100%).
Alto	Probablemente el riesgo ocurra (60% al 79%).
Medio	El riesgo podría ocurrir o no ocurrir (40% al 59%).
Bajo	El riesgo tiene pocas probabilidades de ocurrir (20% al 39%).
Muy bajo	Es muy poco probable que el riesgo ocurra (0% al 19%).

Definición de impacto por objetivo

	Alcance	Tiempo	Costo	Calidad
Muy alto	Modificación casi total del alcance del proyecto.	El tiempo de ejecución del proyecto se amplía en un 20% o más.	Los costos ascienden al 10%-30% del presupuesto. El proyecto se vuelve inviable.	La calidad esperada de los entregables del proyecto se incumple en su totalidad.
Alto	El alcance es cambiado casi en gran parte.	El tiempo de ejecución del proyecto se amplía en un 10%.	Los costos ascienden al 6%-10% del presupuesto. El proyecto presenta altos sobrecostos para el patrocinador.	La calidad esperada de los entregables del proyecto se ve seriamente afectada.
Medio	El proyecto se modificará una parte pero no se modifica	El tiempo de ejecución del proyecto se amplía en un 6%.	Los costos ascienden al 5%-6% del presupuesto. Se ge-	La calidad esperada de los entregables del proyecto se ve

	drásticamente.		neran sobre- costos para el proyecto.	afectada.
Bajo	Se presenta una modificación baja del alcan- ce.	El tiempo de eje- cución del proyecto se amplía en un 4%.	Los costos as- cienden al 3%- 4% del presu- puesto. Los so- bre costos del proyecto son bajos.	La calidad es- perada de los entregables del proyecto se ve poco afectada.
Muy bajo	No se presentan modificaciones al alcance del proyecto.	El tiempo de eje- cución del proyecto se amplía en un 2% o no se amplía.	Los costos as- cienden al 0%- 2% del pre- supuesto. Los sobrecostos pa- ra el proyecto son mínimos o nulos.	La calidad es- perada de los entregables del proyecto se afecta mínima- mente o no se afecta.

3.2.2.20. Registro de riesgos

La tabla 32 presenta el registro de los principales riesgos identificados para el proyecto:

Tabla 32. Registro de riesgos.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO			ANÁLISIS CUALITATIVO									ANÁLISIS CUANTITATIVO		PLAN DE ACCIÓN PARA RIESGO PRINCIPAL				PLAN DE ACCIÓN DE RIESGO RESIDUAL Y SECUNDARIO				SEGUIMIENTO Y CONTROL															
ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROCESO EN EL CUAL SE PRESENTA	INTERNO/ EXTERNO	TIPO DE RIESGO	AFECTACIÓN	CAUSAS	EFECTOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	PROBABILIDAD * IMPACTO	IMPACTOS		VALOR ESPERADO		ESTRATEGIA DE RESPUESTA	ACCIONES A TOMAR	DURACIÓN DE ACCIONES (DÍAS)	COSTO DE ACCIONES (COP)	RESPONSABLE	PROBABILIDAD	IMPACTO	ZONA DE RIESGO	NUEVA PROBABILIDAD	ACCIONES A TOMAR	ESTADO DEL RIESGO	TRIGGER (DISPARADOR DEL RIESGO)	RESPONSABLE DE TRIGGER	FACTOR A MONITOREAR	FRECUENCIA DE MONITOREO	RESPONSABLE DE MONITOREO							
											PROBABILIDAD	TIEMPO (días)	DINERO (COP)	TIEMPO (días)																	DINERO (COP)						
1	Riesgo de electrocución de las personas que ejecutan la ampliación de la red eléctrica.	Ejecución	Externo	Operativo	Costo Tiempo	<ul style="list-style-type: none">• Omisión de las normas de seguridad antes de iniciar actividades.• Omisión de procedimientos de trabajo seguro.• Incumplimiento de norma acerca del uso de EPP.• Falta de inspecciones antes de iniciar actividades.• Omisión del bloqueo de energía al iniciar actividades de ampliación de la red eléctrica.	<ul style="list-style-type: none">• Electrocución de personal al realizar las actividades relacionadas con la ampliación de la red eléctrica.• Lesiones incapacitantes o mortales sobre la salud de los trabajadores que se accidenten.• Costos adicionales para el proyecto por pago de indemnizaciones y seguros.	Improbable 2	Mayor 4	Alto 8	0.02	9.8	\$6'349.667	0.2	\$126.993	Mitigar	<ul style="list-style-type: none">• Revisar el procedimiento seguro utilizado para realizar trabajos eléctricos antes del desarrollo de las actividades.• Monitoreo de las actividades relacionadas con la ampliación de la red eléctrica por parte del coordinador SISO de AH MyM.• Capacitación del personal en el uso del sistema de bloqueo de energías peligrosas.	1	\$945.000	Coordinador SISO	Raro 1	Mayor 4	Alto 4	0.01	<ul style="list-style-type: none">• Solicitud de certificación del personal como técnicos electrónicos para la realización de actividades de ampliación de la red eléctrica.• Monitoreo de las listas de chequeo de equipos de corte y soldadura.	En control y seguimiento	<ul style="list-style-type: none">• Falta de inspección del coordinador SISO durante actividades de ampliación de la red eléctrica.• No uso del sistema de bloqueo de energías peligrosas antes y durante las actividades.• No uso de EPP por parte del contratista.	Coordinador SISO Contratista	<ul style="list-style-type: none">• Uso de EPP.• Conocimiento de procedimiento de trabajo seguro.• Presencia y control por parte del coordinador SISO.	Diario	Coordinador SISO Contratista						
2	Riesgo de caída del personal durante la instalación de la cubierta para la planta de producción de AH MyM.	Ejecución	Interno	Operativo	Costo Tiempo	<ul style="list-style-type: none">• Omisión de las normas de seguridad antes de iniciar actividades.• Omisión de procedimientos de trabajo seguro.• Incumplimiento de norma acerca del uso de EPP.• Ausencia de análisis de riesgos.	<ul style="list-style-type: none">• Lesiones incapacitantes o mortales sobre la salud de los trabajadores que se accidenten.• Costos adicionales para el proyecto por pago de indemnizaciones y seguros.• Costos asociados a demandas por responsabilidad civil y penal por trabajos en alturas.	Improbable 2	Mayor 4	Alto 8	0.05	17.4	\$10'833.333	0.9	\$541.667	Mitigar	<ul style="list-style-type: none">• Revisar el procedimiento seguro para realizar trabajos en alturas antes del desarrollo de las actividades.• Charla de seguridad al personal para la realización de trabajo en alturas.• Revisión de los EPP a utilizar para llevar a cabo las actividades relacionadas con trabajos en alturas.• Monitoreo de las actividades relacionadas con la instalación de la cubierta de planta por parte del coordinador SISO de AH MyM.	2	\$1'231.000	Coordinador SISO	Raro 1	Mayor 4	Alto 4	0.03	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de planes de trabajo en alturas.• Monitoreo constante de las listas de verificación para los equipos de trabajo en alturas.• Solicitud de certificados para los equipos a utilizar en los trabajos en alturas.	Identificado	<ul style="list-style-type: none">• Realización de trabajos en alturas sin seguir las normas de seguridad.• No uso de los EPP para trabajos en alturas.• Falta de inspección de los EPP por parte del coordinador SISO.	Coordinador SISO	<ul style="list-style-type: none">• Inspección de EPP antes de inicio de actividades.• Uso de EPP durante las actividades realizadas.	Diario	Coordinador SISO						
3	Incendio por chispas generadas en corte y soldadura de metal durante la instalación de la cubierta de planta.	Ejecución	Interno	Operativo	Costo Tiempo	<ul style="list-style-type: none">• Omisión de las normas de seguridad antes de iniciar actividades.• Mala ubicación de los materiales dentro de la planta de producción durante el desarrollo de actividades de instalación de la cubierta de planta.• Inadecuada manipulación de las herramientas de corte y soldadura.• Ausencia de análisis de riesgos.	<ul style="list-style-type: none">• Daño total o parcial de la planta de producción.• Incendio de los productos combustibles que se encuentran cercanos al área de realización de trabajos.• Lesiones incapacitantes o mortales sobre la salud de los trabajadores que se encuentren expuestos a focos de incendio.• Daños a los equipos con los cuales dispone la empresa para realizar sus actividades.• Costos legales por daño a bien ajeno.	Raro 1	Catastrófico 5	Catastrófico 5	0.02	25.8	\$28'933.33	0.5	\$578.667	Mitigar	<ul style="list-style-type: none">• Revisar el procedimiento seguro utilizado para realizar trabajos de corte y soldadura antes del desarrollo de las actividades.• Charla al personal en el correcto uso de herramientas para realizar trabajos de corte y soldadura, uso EPP, aso en las áreas de trabajo y manejo de materiales combustibles.• Instrucciones preliminares a la utilización de productos combustibles por parte del coordinador SISO.• Monitoreo de actividades por parte del coordinador SISO durante cada jornada laboral.	12	\$ 1'231.000	Coordinador SISO	Raro 1	Catastrófico 5	Catastrófico 5	0.01	<ul style="list-style-type: none">• Solicitud de certificación del personal como técnicos electrónicos para la realización de actividades de ampliación de la red eléctrica.• Monitoreo de las listas de chequeo de equipos eléctricos.	Identificado	<ul style="list-style-type: none">• Realización de trabajos de corte y soldadura sin seguir las normas de seguridad.• No aislamiento de los materiales combustibles antes de iniciar las actividades que generan chispas.• Condiciones inseguras de trabajo identificadas que puedan generar incendios por chispas.	Coordinador SISO	<ul style="list-style-type: none">• Aplicación del procedimiento de trabajo seguro para corte y soldadura.	Diario	Coordinador SISO						
4	Incumplimiento de las fechas de contrataciones de ampliación de la red eléctrica.	Ejecución	Externo	Operativo	Costo Tiempo	<ul style="list-style-type: none">• No se tuvo un adecuado control de las actividades desarrolladas por los proveedores.• Cambios de alcance durante la ejecución de las actividades• Riesgos detectados durante la ejecución de las actividades.• Cambio de las condiciones contractuales por parte del proveedor (menos horas de dedicación, menos recursos asignados a la realización de las actividades).	<ul style="list-style-type: none">• Retraso en inicio de las actividades que dependen de la ampliación de la red eléctrica.• Retraso en la fecha fin del proyecto.	Potencial 3	Menor 2	Medio 6	0.35	9.2	\$0	3.2	\$0	Asumir Mitigar	<ul style="list-style-type: none">• Generación de presupuesto con contingencia por atraso de las obras contratadas.• Seguimiento 3 veces por semana al avance de las labores de la ampliación de la red eléctrica durante la ejecución.	2	\$540.000	Coordinador SISO	Improbable 2	Menor 2	Bajo 4	0.15	<ul style="list-style-type: none">• Generación de reporte cada 2 días de avance por parte del proveedor.• Validación de avance de actividades de forma física en el lugar de la ejecución de las obras.	Identificado	<ul style="list-style-type: none">• Cambios de alcance de las actividades que sean contratadas durante la ejecución del contrato.• Atraso significativo en el avance de las obras contratadas.	Ingeniero de Proyectos 1	<ul style="list-style-type: none">• Avance de las obras contratadas.	Cada 2 días	Ingeniero de Proyectos 1						
5	Retrasos en la ejecución de la cubierta de planta debido a condiciones climáticas adversas.	Ejecución	Interno	Operativo	Costo Tiempo	<ul style="list-style-type: none">• Lluvias inesperadas durante la puesta de la cubierta en la planta.• Falta de equipo que permita mitigar los efectos de las lluvias.	<ul style="list-style-type: none">• Retrasos en las actividades relacionadas a la puesta de la cubierta en la planta	Improbable 2	Menor 2	Bajo 4	0.15	16.6	\$9'783.333	2.5	\$1'467.500	Asumir Mitigar	<ul style="list-style-type: none">• Validación de la posibilidad de lluvias durante la instalación de la cubierta de planta desde 1 semana antes del inicio de la ejecución de las actividades por medio de información ofrecida por el IDEAM.• Alquiler de carpas dependiendo del resultado de la validación de posibilidad de lluvias en la ciudad.	7	\$317.500	Gerente de Proyecto	Improbable 2	Menor 2	Bajo 4	0.15	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de trabajo seguro para las actividades de instalación de la cubierta de planta condicionado a la intensidad de las lluvias que se presenten.	Identificado	<ul style="list-style-type: none">• Resultados del seguimiento al clima y pronóstico para los 2 días siguientes antes del inicio de la instalación de la cubierta de planta.	Coordinador SISO	<ul style="list-style-type: none">• Resultados del seguimiento al clima y pronóstico para los 2 días siguientes antes del inicio de la instalación de la cubierta de planta.	Diario desde 1 semana antes del inicio de las compras y contrataciones de la planta.	Gerente de Proyecto Coordinador SISO						
6	Variación de costos estimados de productos y materias primas a adquirir durante el proceso de compras debido a variación en la TRM.	Planeación	Externo	Entorno	Costo	<ul style="list-style-type: none">• Importación de materias primas y productos prefabricados cuyos precios dependen de la TRM.• Incremento de la demanda y oferta estática que puedan conllevar al aumento de precios.• Estabilidad de la tasa cambiaria.• Factores políticos y económicos.	<ul style="list-style-type: none">• Incremento de la cantidad de dinero necesario para llevar a cabo las adquisiciones del proyecto.• Incremento de la inversión final en el proyecto.	Raro 1	Moderado 3	Bajo 3	0.05	15.9	\$46'222.601	0.8	\$2'311.130	Asumir	<ul style="list-style-type: none">• Generación de presupuesto con contingencia por incremento de la TRM (presupuesto de escalación).• Negociación con proveedores para la obtención de precios fijos de las materias primas y productos prefabricados entre el momento de la compra y de la utilización de los materiales.• Stock de materiales comunes a utilizar durante la ejecución del proyecto.	3	\$540.000	Gerente de Proyecto	Raro 1	Moderado 3	Bajo 3	0.03	<ul style="list-style-type: none">• Adición de dinero en el presupuesto general del proyecto para asumir el posible incremento de los precios de las materias primas (reserva de escalamiento).	Identificado	<ul style="list-style-type: none">• Incremento en la TRM desde 2 semanas antes del inicio del proceso de contratación y compras de los servicios, productos y materias primas necesarias para el proyecto.	Gerente del Proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Comportamiento de la TRM desde 2 semanas antes del inicio de las compras y contrataciones del proyecto.	Diario desde 2 semanas antes del inicio de las compras y contrataciones del proyecto.	Gerente de Proyecto						
TOTAL													8	\$5'025.957																							

3.2.2.21. Matriz probabilidad - impacto

A continuación se presenta la matriz de probabilidad-impacto utilizada para la calificación cualitativa de los principales riesgos identificados para el proyecto:

Tabla 33. Matriz de probabilidad-impacto de los riesgos.

PROBABILIDAD		IMPACTO				
		1	2	3	4	5
		Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
1	Raro	1	2	3	4	5
2	Improbable	2	4	6	8	10
3	Potencial	3	6	9	12	15
4	Probable	4	8	12	16	20
5	Casi seguro	5	10	15	20	25

Fuente: Autores.

Las siguientes son las convenciones de la matriz de probabilidad-impacto a nivel cualitativo de los riesgos identificados del proyecto:

Tabla 34. Convenciones de la matriz de probabilidad – impacto cualitativo de los riesgos.

CONVENCIÓN	ZONA DE RIESGO	POSIBLES ACCIONES A TOMAR	PRIORIDAD
	Bajo	Asumir	1-4
	Medio	Asumir Mitigar	4-8
	Alto	Mitigar Compartir Transferir	4-12
	Extremo	Evitar Mitigar Compartir Transferir	5-25

Fuente: Autores.

3.2.2.22. Plan de gestión de adquisiciones

PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES			
Nombre del proyecto:	Mejora en capacidad instalada para la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.	Fecha	Octubre de 2015
Autoridad de adquisiciones			
El Gerente General de la organización y el Gerente de Proyectos tendrán la máxima autoridad en la toma de decisiones en todo lo relacionado a las adquisiciones para el proyecto, variación en presupuestos, nulidad de los contratos y cambios en la modalidad de contratación según sea requerido.			
Roles y responsabilidades			
Gerente de Proyectos		Departamento de Compras	
<ul style="list-style-type: none">• Buscar proveedores.• Análisis y evaluación de ofertas.• Seleccionar proveedor.• Seleccionar tipo de contrato.• Cierre de adquisición.		<ul style="list-style-type: none">• Invitaciones a cotizar• Elaboración de contratos• Generación de pólizas para el contrato<ul style="list-style-type: none">Póliza por incumplimientoPóliza por estabilidad y obraPóliza por garantíaPóliza por salarios y prestaciones sociales.Póliza por buen manejo de anticipo.• Negociación con proveedores• Seleccionar proveedor• Cierre de adquisiciones	
Documentos estándar de adquisiciones			
Formato orden de compra con términos y condiciones Formato contrato Pólizas			
Tipo de contrato			
El 80% de la ejecución de proyecto será realizada por personal interno de la compañía, el tipo de contrato utilizado es a término fijo a un año con renovación automática teniendo en cuenta el informe de resultados y rendimiento del periodo en evaluación. Ahora bien las tareas contratadas a terceros corresponden a la instalación de las acometidas eléctricas para iluminación, extracción, maquinaria y equipos y adquisición de materias primas para labores de infraestructura; el tipo de contrato a utilizar es de precio fijo argumentados en los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none">• En los pliegos de licitación se entrega al proveedor las condiciones de la oferta así como un cuadro de cantidades a través de los cuales se especifican los materiales requeridos para la instalación de las redes eléctricas o demás materias primas para adecuaciones en infraestructura.• El criterio de cantidades y calidad de los materiales para la obra se basan en la experiencia con la que cuenta el personal de ingeniería de AH MM S.A.S. teniendo en			

cuenta la incursión de la compañía en años anteriores no solo en el sector de metalmecánica sino en el sector de redes eléctricas y automatización.

Requerimientos de fianzas y seguros

Teniendo en cuenta que el contrato no supera un monto mayor a \$10.000.000, se trabaja con una orden de compra a través de la cual el contratista/proveedor acepta los términos y condiciones de la misma. Ahora bien, cuando el monto supera esta cantidad, el procedimiento le hace exigir al proveedor pólizas según sea requerido.

- Póliza por incumplimiento
- Póliza por estabilidad y obra
- Póliza por garantía
- Póliza por salarios y prestaciones sociales.
- Póliza por buen manejo de anticipo.

Criterios de selección

Ítem	Peso (%)	Criterios
Calidad	35	La política organizacional exige prestar un servicio de calidad. Es por tal que exigimos a nuestros proveedores materias primas y servicios de excelente calidad que presten un buen servicio y un prolongado tiempo de vida útil.
Capacidad financiera	20	La capacidad financiera de la organización proveedora es reflejo de su experiencia en el sector en cual se desempeña. Parte de los criterios de selección de proveedores de AH MM S.A.S. son referencias bancarias que acrediten los movimientos y flujos de capital de dicha organización.
Tiempo de entrega	15	Cumplir con los tiempos de entrega consignados en la oferta o incluso menores para minimizar probabilidad de interferir con las tareas diarias de fabricación de la planta.
Precio	15	Se presentan un mínimo de tres ofertas con iguales criterios de selección y teniendo en cuenta el valor obtenido en los demás criterios de selección, la oferta con el menor precio será invitada a negociación y posterior adjudicación.
Experiencia	15	Contar con un mínimo de tres referencias comerciales que acrediten el servicio prestado a otro proveedor con resultados aceptables para la misma (Las referencias comerciales hacen parte de la documentación requerida en el diligenciamiento de un nuevo proveedor).

Supuestos de contratación y limitaciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad del proveedor seleccionado para la labor programada. • Demoras en disponibilidad de los recursos económicos para la contratación. • Variación en el costo de materias primas importadas (variaciones en la TRM). • El proceso de contratación se realiza en el menor tiempo posible (Los proveedores llamados a cotizar tienen toda la documentación legal requerida) alineado con el cronograma de proyecto. 	
Requerimientos de integración	
WBS	Los pliegos de licitación contienen los requerimientos y cantidades necesarias para las tareas a realizar; estos están alineados con los niveles de desagregación de la EDT del proyecto a través de la cual se transmite al proveedor el alcance real de la oferta y sus entregables.
Cronograma	El contratista es libre de establecer su cronograma de actividades para la labor contratada siempre y cuando este vaya alineado con el cronograma de proyecto establecido y cumpla con los criterios de calidad y tiempo establecidos en el contrato.
Documentación	<p>Los requerimientos técnicos y de Gerencia de Proyectos exigen al proveedor cumplir con los siguientes documentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acta de inicio del proyecto. • Informes de avance del proyecto. • Actas de reunión. • Actas de entrega por finalización de la labor contratada. <p>Los requerimientos de seguridad industrial y salud ocupacional exigen al contratista evidencia de buenas prácticas durante la ejecución de las labores contratadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de Trabajo Seguro (ATS) validados por autoridad del área (AH SISO). • Permisos de trabajo en alturas validados por autoridad de área. • Permisos de trabajos eléctricos validados por autoridad de área. • Plan de rescate en alturas con validación del Departamento de Seguridad Industrial. • Formato bloqueo de energías peligrosas.
Riesgo	<p>La Gerente de Proyecto en conjunto con su equipo de trabajo, realiza monitorio y control de todas las actividades que se lleven a cabo en la fase de contratación y ejecución de modo tal que se garantice el cumplimiento de las actividades programadas o en su debido caso tomar las decisiones adecuadas para minimizar materialización de riesgos sea en adquisiciones o en la fase de ejecución.</p> <p>El contratista podrá contar con un inspector SISO para la evaluación de riesgos durante la ejecución de las actividades o en su debido caso el inspector residente de la planta de producción hará el acompañamiento y análisis de riesgos durante la labor.</p>

Informes de rendimiento	El contratista entregará informes de avance cada tercer día al Gerente de Proyectos en el cual se le especifica el porcentaje de avance de la obra y su estatus respecto al plan presupuestado para el trabajo planeado, problemas detectados, planes de acción, acciones correctivas y de mejora.
Métricas de desempeño	
Alcance	El monitoreo y control de cronograma de proyecto hace medir rendimiento de cumplimiento de actividades y/o entregables del proyecto, reflejo de los entregables de la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) para las adecuaciones de mejora en la capacidad instalada para la planta de producción.
Tiempo	Los tiempos de entrega establecidos más los informes de avance dan claridad a los involucrados al proyecto del estatus real de las tareas de gerencia y ejecución de las labores contratadas. Así bien, el índice de programa permite comparar el costo presupuestado del trabajo programado con el costo presupuestado del trabajo realizado para identificar posibles adelantos o retrasos para el cumplimiento de objetivos.
Costo	Teniendo en cuenta el tipo de contrato para la tercerización de actividades (precio fijo) y la calidad en la definición del alcance, estudios y diseños, se realiza el análisis de cumplimiento de objetivos usando la curva S del presupuesto producto de la programación en <i>Microsoft Project</i> respecto a los porcentajes de avance y costos invertidos durante el transcurrir del tiempo; de igual manera, el índice de costo permite evidenciar que los recursos utilizados para la adquisición de los productos o servicios sean coherentes con el presupuesto asignado durante la fase de planeación.
Calidad	La claridad en los informes de avance y asertividad en toma de decisiones para el desarrollo del proyecto, todo debidamente documentado y entregado en las fechas estipuladas evidencia la efectividad y calidad en el manejo de la información y gestión de involucrados del proveedor seleccionado para la ejecución de dicha etapa del proyecto; este resultado se evidencia en el control de no conformidades para el proyecto cuyas cifras de evaluación serán poco significativas. De igual forma, toda actividad que no cumpla con los requerimientos mínimos de calidad establecidos en el plan de calidad para el proyecto será analizada y evaluada teniendo en cuenta los requerimientos técnicos y de contratación que permitan exigir al proveedor cumplirlos según la normatividad establecida por la organización.

3.2.2.23. Plan de gestión de involucrados

Título del proyecto	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
Fecha de preparación	14/11/2015

Stakeholder	Desconocedor	Resistente	Neutral	Apoyo	Líder
Patrocinador	-	-	-	-	A/D
Gerente de Proyectos	-	-	-	-	A/D
Ingeniero de Proyectos	-	-	-	-	A/D
Inspector SISO	-	-	A	D	-
Dibujante Industrial	-	-	A	D	-
Contador	-	-	A	D	-
Auxiliar administrativo	-	-	A	D	-
Proveedores	A	-	D	-	-
Operadores de planta	A	-	-	D	-
Clientes	A	-	D	-	-

A= Nivel actual de compromiso – D: Nivel deseado de compromiso

Stakeholder	Necesidades de comunicación	Medio / Método	Tiempo / Frecuencia
Patrocinador	Disponibilidad o variación en los recursos económicos aprobados para el proyecto.	Reuniones, juntas formales e informales, informes escritos, correo y electrónico.	Mensual
Gerente de Proyectos	Documentación con los requerimientos establecidos en los planes de gestión del proyecto e informar a los involucrados los objetivos y propósitos para los cuales se desarrolla el proyecto.	Reuniones, comunicados, juntas formales e informales y correo electrónico.	Semanal
Ingeniero de Proyectos	Información correspondiente al plan para la dirección del proyecto y registros de seguimiento que validen el cumplimiento de las metas propuestas.	Reuniones, juntas formales e informales e informes escritos.	Diario
Inspector SISO	Documentación de todas las actividades correspondientes a la ejecución del proyecto y que hacen parte de los planes de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la organización.	Reuniones, juntas formales e informales, informes escritos, correo electrónico y reportes.	Diario
Dibujante Industrial	Planos y diseños según requerimientos técnicos esta-	Informes escritos, reportes y correo electrónico.	Diario

Stakeholder	Necesidades de comunicación	Medio / Método	Tiempo / Frecuencia
	blecidos en la etapa de planeación del proyecto y bajo supervisión del(los) Ingeniero(s) de proyectos.		
Contador	Información correspondiente al seguimiento de todas las actividades financieras y legales relacionadas a costos por nómina, impuestos, adquisición de materias primas, productos o servicios que estén asociados al proyecto.	Reuniones, juntas, informes escritos, correo electrónico y reportes.	Quincenal
Auxiliar administrativo	Documentación asociada a los procesos de compra y adquisición de materias primas y servicios requeridos para el cumplimiento de los objetivos. Información mínima requerida de historial de proveedores.	Reuniones, juntas, informes escritos, correo electrónico y reportes.	Semanal
Proveedores	Información asociada a certificaciones de materias primas, maquinaria y equipos, así como del recurso humano apto para la labor específica a desempeñar en las instalaciones de AH MyMI S.A.S.	Reuniones, juntas formales e informales, informes escritos y correo electrónico.	Mensual
Operadores de planta	Información asociada a deficiencias u oportunidades que se presenten a nivel técnico durante la fase de ejecución. Reporte de actividades inseguras que puedan presentarse durante las adecuaciones de mejora en la capacidad instalada y que puedan generar un riesgo para la integridad de las personas o las instalaciones físicas de la organización.	Reuniones, juntas formales e informales, informes escritos y reportes.	Diario
Clientes	Información referente a posibles mejoras y cambios que permitan ofrecer un mejor servicio o bienestar para los involucrados a la organización y el mercado.	Juntas formales e informales, correo electrónico y actas de satisfacción.	Semestral

Cambios pendientes solicitados por los *stakeholders*

Reducción del presupuesto para el proyecto: La disminución en los recursos impactaría directamente en la duración final del proyecto, el cual debe entrar en un control integrado de cambios que implica un cambio en el alcance y mediante el cual se podrán reducir los requerimientos de calidad preestablecidos con el fin de cumplir con la mayoría de los requerimientos iniciales del proyecto.

Reducción en la duración del proyecto: La reducción en los tiempos estimados para el

proyecto implicará el incremento de los recursos económicos que permitan doblar la capacidad productiva en la etapa de ejecución y de esta forma cumplir con los requerimientos iniciales del proyecto; esto implica un control integrado de cambios con variación en el alcance, bajo aprobación conjunta de todos los involucrados al proyecto.

Incluir nuevos entregables: Generará variaciones en el alcance del proyecto que implicará directamente en desviaciones de tiempo y costo final del proyecto.

Aplazamiento de actividades de proyecto: Probable desviación de recursos económicos para otras inversiones objetivo de la organización así como variaciones en el cronograma de actividades establecido en el plan para la dirección del proyecto; ahora bien, podrá generar un gran impacto en la estimación de indicadores de rentabilidad y retorno de la inversión debido a la ausencia de infraestructura que permitirá aumentar la capacidad productiva de la planta de producción tal y como se planteó en la definición del alcance.

Relaciones con los *stakeholders*

AH MyMI – empleados: Hacen parte de los empleados el Gerente del Proyecto, Ingenieros de Proyectos, Contador Público, Auxiliar Administrativo, Dibujante Industrial, Inspector SISO y Operadores de Planta. Todos cuentan con un contrato a término fijo con un año de vigencia con renovación automática según índices de rendimiento, se incentivan las buenas relaciones interpersonales y el fomento de habilidades de liderazgo que le permitan al empleado subir en la pirámide organizacional.

AH MyMI – proveedores: Existe una relación comercial con cada uno de los proveedores los cuales deben cumplir con unos requerimientos de auditoría realizada por funcionarios de AH MyMI S.A.S. más la documentación establecida por la ley que respalde la experiencia y capacidad de endeudamiento y servicio del proveedor como métricas de aceptación; el vínculo comercial está representado en órdenes de compra para un bien o servicio a un plazo de entrega y pago establecidos entre cliente – vendedor. La relación “gana – gana” establecida entre las partes mejora los resultados ofrecidos sea en el bien o servicio requerido.

AH MyMI – clientes: Existe una relación comercial entre las partes cuyas métricas de aceptación están reglamentadas según lo establece la ley, más unos criterios de auditoría y capacidad del servicio establecidas por el cliente. Ofrecer productos o servicios de excelente calidad están basadas en la conformación de un recurso humano calificado, más unas técnicas y herramientas que permitan ofrecer buenos resultados en el corto y mediano plazo, estableciendo una relación “gana – gana” entre las partes.

Enfoque de los compromisos de los <i>stakeholders</i>	
Stakeholder	Enfoque
Empleados	A través de reuniones y comunicados se busca mantener al tanto a todos los integrantes de la organización acerca del proyecto; hacerles saber que las mejoras en la infraestructura de la planta son para su bienestar y de igual forma facilitarles las labores diarias que requieren de gran esfuerzo y poseen un mayor riesgo. De esta manera el personal valorará el interés que tiene la compañía por todos sus colaboradores y trabajará más a gusto y siempre con la convicción que el trabajado es el recurso más valioso para AH MyMI S.A.S.
Proveedores	Compartir con los proveedores información acerca del proyecto y permitirles evidenciar que las mejoras que se realizarán en la planta de producción le impactarán de forma positiva en sus ventas. De igual forma le motivarán a ofrecer productos y servicios de buena calidad y buenos

	tiempos de entrega; esto se debe no solo a las actividades de mejora en la capacidad instalada sino a nuevos proyectos y aumento de la capacidad productiva de la planta, las cuales en el mediano plazo implicará aumento en las ventas de la compañía y por tal mayor demanda de materias primas, productos y servicios de externos.
Clientes	A través de comunicados, correos electrónicos o visitas programadas, permitirle al cliente observar las mejoras a realizar en la planta de producción; esto con el fin de permitirle observar el equipo humano que trabaja para prestarle el bien o servicio que requiere, la infraestructura idónea para la manufactura del producto o servicio, así como evidenciar el aumento de la capacidad productiva que le brindará confianza y seguridad a la hora de requerir labores de alta envergadura. Hacerle conocer que la estructuración del proyecto de mejora en capacidad instalada permitirá presar un servicio más eficiente, seguro y acorde a los requerimientos de calidad acostumbrados

3.2.3. Planes auxiliares

Hacen parte de los planes auxiliares para el proyecto de mejora en capacidad instalada para la planta de producción el plan de seguridad industrial y el plan de sostenibilidad.

3.2.3.1. Plan de seguridad Industrial y salud ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL			
Nombre del proyecto:	Mejora en capacidad instalada para la planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.	Fecha	Octubre de 2015
Definiciones			
<p>Seguridad Industrial: Tiene como objetivo prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene no es una buena producción. Una buena producción debe satisfacer las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables, seguridad, productividad y calidad de los productos. Por tanto, contribuye a la reducción de sus socios y clientes (ARL Sura, s.f.)</p> <p>Elemento de protección personal (EPP): Son cualquier tipo de equipos o dispositivos que son llevados o sujetados por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos y que pueda aumentar su seguridad o salud en el trabajo, sirve como barrera entre algún peligro y alguna parte de la persona (ARL Sura, s.f.).</p> <p>Accidente laboral: Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. También, es aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo (ARL Sura, s.f.).</p> <p>Incidente laboral: Es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente (ARL Sura, s.f.).</p> <p>Permiso de trabajo: Es una autorización y aprobación por escrito que especifica la ubicación y el tipo de trabajo que se va a realizar. Además, los permisos certifican que los peligros han sido evaluados por personas capacitadas en su empresa y que se han tomado las medidas de protección necesarias para que el trabajador que los realice no sufra ningún accidente de trabajo (ARL Sura, s.f.).</p>			
Medidas preventivas del plan de seguridad industrial			
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar y evaluar el cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como garantizar su financiamiento. • Las áreas de trabajo deben permanecer limpias antes y después de cada labor. • Capacitación en seguridad industrial y BPF a todo personal que desee ingresar a la planta de producción. • Establecer el diagnóstico de salud a partir del perfil de condiciones de trabajo y de salud, con el objeto de aplicar los controles preventivos y mecanismos de protección frente al riesgo profesional. • Listas de chequeo de todos los equipos de corte y soldadura a usar en la planta. • Impedir labor alguna a personal interno o externo que no cuente con sus aportes parafiscales al día. 			

- Facilitar la participación activa de los trabajadores a las actividades enfocadas a la prevención y control de riesgos y enfermedades laborales
 - Informarse sobre los factores de riesgo de su oficio y puesto de trabajo, los efectos derivados de la exposición y las medidas preventivas y de protección.
 - Informar toda condición ambiental peligrosa y práctica insegura, recomendando medidas de prevención y control para los factores de riesgo.
- Señalización de todas las áreas de trabajo (rutas de evacuación, extintores, puntos de encuentro, botiquines etc.)
- Control de registros a través de permisos de trabajo validados por la autoridad del área (Inspector SISO de la planta de producción).
- Incentivar y exigir el uso de elementos de protección personal para todas las labores a realizar al interior de la planta de producción.

Plan de salud ocupacional

Objetivo

Establecer métricas y acciones de mejora en la planta de producción en cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, mejoramiento continuo, desarrollo de actividades de prevención y de promoción en salud ocupacional, que permitan proteger la salud del talento humano de la compañía.

Normas generales

- Usar los equipos de protección personal para el desarrollo de las actividades de mejora en infraestructura.
- Hacer uso correcto de las herramientas de mano, así como de corte y soldadura.
- Cumplimiento por las normas establecidas por el reglamento interno de trabajo de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
- Mantener limpio y aseado y lugar de trabajo antes y después de la jornada laboral.

Área de trabajo	Equipo de protección
Planta de producción	• Overol
• Área de corte con plasma	• Botas
• Área de soldadura	• Casco
• Área de pulido	• Guantes
• Área de ensamble	• Protector visual
	• Protector auditivo
	• Careta (trabajos de soldadura)
	• Arnés (trabajo en alturas)
	• Eslinga de posicionamiento (trabajo en alturas)
	• Línea de vida (trabajo en alturas)

Medidas preventivas del plan de salud ocupacional

- Uso de listas de chequeo para equipos de corte y soldadura antes de iniciar la labor programada.
- Señalización de áreas a intervenir para aislar del resto de la planta.
- Bloqueo de energías peligrosas mediante el proceso de bloqueo implementado por la empresa.

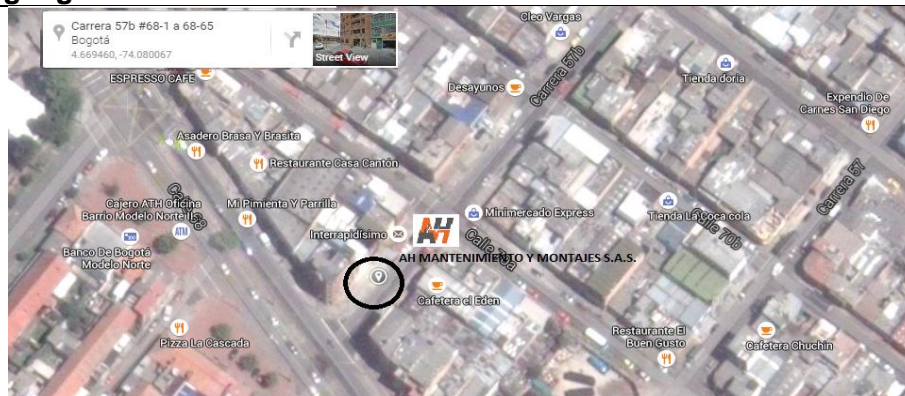
<ul style="list-style-type: none"> • Uso obligatorio de elementos de protección personal para toda labor a ejecutar. • Acompañamiento de un inspector SISO especializado que identifique riesgos potenciales de la labor a realizar en la planta de producción. • Reporte de actos inseguros durante las adecuaciones de mejora en la infraestructura de la planta. 	
Medidas de protección personal	
Protección de la cabeza	Es indispensable el uso de casco para labores de trabajo en alturas y bajo piso cuando se realicen actividades que superen los 1,5 metros de altura con el fin de evitar posible golpes por caída de objetos contundentes que puedan afectar la integridad del personal.
Protección de los ojos	Es indispensable el uso de protector visual cuando se realicen labores de corte con pulidora o perforaciones con taladro, de igual manera cuando se transite por la planta para reducir posible riesgo de incrustaciones de material particulado producto de labores de corte y soldadura que se realizan a diario en la planta de producción.
Protección de los oídos	Las tareas diarias de corte, soldadura y labores metalmecánicas generan ruidos que pueden ocasionar enfermedades laborales si no se solucionan a tiempo. El uso obligatorio de protectores auditivos en la planta de producción son indispensables para su ingreso y labor a la planta
Protección de los pies	Es indispensable el uso de botas de seguridad tipo punta de acero para protección por caída de objetos contundentes al interior de la planta de producción.
Protección de las manos	El uso de guantes de carnaza para labores de corte y soldadura evitan riesgos por quemaduras, machucones o cortes.
Protección del cuerpo	El uso de overo tipo jean es de uso especial para labores de corte y soldadura que puedan aislar al trabajador de riesgos por corte y quemaduras.
Protección contra caídas	Toda labor que supere los 1,5 metros

	de altura requiere el uso de un arnés de seguridad con eslinga de posicionamiento y un punto de anclaje certificado que evite posibles riesgos por caída del operador.
Plan de educación y capacitación del personal	
<p>Todo el personal que labora en la planta de producción así como el personal visitante (involucrados al proyecto, clientes, proveedores, etc.) debe asistir a una charla de seguridad y salud en el trabajo en la cual se indiquen las normas de seguridad al interior de la planta de producción y medidas preventivas en caso de emergencias.</p>	
Temática de la charla	A quién va dirigida
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de extintores en caso de emergencia. • Ubicación y uso de botiquín de primeros auxilios. • Uso de elementos de protección personal • Uso de permisos de trabajo para laborar • Políticas de seguridad y salud ocupacional • Política ambiental de la organización. 	<p>Personal interno de la organización / Personal externo que requiera ingresar a la planta.</p>

3.2.3.2. Plan de sostenibilidad

PLAN DE SOSTENIBILIDAD			
Nombre del proyecto:	Mejora en capacidad instalada planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales.	Fecha	Octubre de 2015
Objetivos del plan			
Desarrollar e impulsar mediante ideas y metodologías la elaboración de un plan de gestión sostenible a través del cual se permita obtener un balance a corto y/o mediano plazo en acciones que favorezcan al medio ambiente, la sociedad y la economía organizacional.			
<p>A través de modificaciones y mejoras en la infraestructura de la planta de producción de la organización se buscan generar beneficios en lo que respecta a la ampliación de la capacidad instalada de la misma, estas mejoras van acompañadas de cambios en los sistemas de iluminación y extracción que además de permitir incremento en las unidades de producción, resguardan y brindan un mejor ambiente de trabajo para los operarios que evidenciarán como se facilitan las condiciones de trabajo al interior de la planta, este aprovechamiento de la infraestructura llevará consigo mejoras económicas basadas en la sostenibilidad con la implementación de sistemas de iluminación y extracción amigables con el medio ambiente.</p>			
Exclusiones			
El plan no incluye cualquier aspecto que evalúe marca o aspectos de prestación de un bien o servicio teniendo en cuenta a que hace referencia a una mejora en procesos y capacidad instalada.			
Análisis del entorno			
<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán mejoras en procesos e infraestructura al interior de la planta de producción ubicada en la ciudad de Bogotá cuyo propósito principal es el aprovechamiento de la capacidad instalada de la planta. 			
<ul style="list-style-type: none"> La planta se encuentra ubicada en la localidad de Barrios Unidos en la ciudad de Bogotá en el barrio San Fernando; La temperatura promedio oscila entre los 18 y 21 grados Celsius, con una humedad relativa del 82%. 			
<ul style="list-style-type: none"> La infraestructura se encuentra en un sector Industrial de fácil acceso, estratégicamente ubicado teniendo en cuenta su cercanía con puntos de obtención de materias primas como lo son los sectores de Ricaurte, paloquemao, 7 de agosto así como su facilidad para movilizarse hacia sus clientes y salir de la ciudad por las calle 80 y Norte Quito Sur hacia los municipios aledaños donde se tienen frentes de trabajo activos. 			

Ubicación geográfica



Fuente: Google maps.

Análisis PESTLE




Ver Tabla 8. Análisis PESTLE.

Análisis de riesgos ambientales

Ver Tabla 16. Análisis de riesgos ambientales.

Cálculo de huella de carbono

Teniendo en cuenta el ciclo de vida del proyecto y tomando en cuenta la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) y el cronograma de proyecto, se realiza el cálculo de huella de carbono mediante el cual se podrá inferir el impacto ambiental que se estaría generando con la elaboración y puesta en marcha de este proyecto.

	PRELIMINARES	COMPRAS Y ADQUISICIONES	MEJORA DE CAPACIDAD INSTALADA	PUESTA EN MARCHA	GERENCIA DE PROYECTOS	TOTAL
PAPEL 	1,20	1,87	0,47	0,37	3,13	7,04
ENERGÍA 	1,85	5,31	94,4	0,36	9,29	111,21
COMBUSTIBLE 	17,9	125,6	17,9	17,9	17,9	197,2
						315,45

Fuente: Autores.

Impactos ambientales

Hierro y acero: La fabricación de hierro y acero implica una serie de procesos complejos, mediante los cuales, el mineral de hierro se extrae para producir productos de acero, empleando coque y piedra caliza (Banco Mundial, 1983).

Desechos sólidos: Las fábricas de hierro y acero producen grandes cantidades de

desechos sólidos, como escoria de horno alto, que puede ser utilizada para producir ciertos tipos de cemento, si se granula correctamente. La escoria básica, otro desecho sólido, se emplea como fertilizante, y se produce al utilizar los minerales de hierro que poseen un alto contenido de fósforo (Banco Mundial, 1983).

Desechos líquidos: Los solventes y ácidos que se utilizan para limpiar el acero son, potencialmente, peligrosos, y deben ser manejados, almacenados y eliminados como tal. Algunos de los subproductos que se recuperan son peligrosos o carcinogénicos, y se debe tomar las medidas adecuadas para recolectar, almacenar y despachar estos productos. Es necesario monitorear las fugas de líquidos y gases (Banco Mundial, 1983).

Papel: El papel es un material cotidiano que de una u otra manera todos utilizamos. Pero para producirlo se necesitan grandes cantidades de celulosa por lo que se deben talar millones de árboles para poder empezar a fabricar el papel. La industria papelera (papel y pasta de papel) por lo general es altamente contaminante y provoca muchos impactos negativos en el medio ambiente y en la salud de la población cercana a las mismas (La Industrial del Papel y su Impacto Ambiental, 2009).

Pintura: Algunas pinturas provocan cierto impacto ambiental durante el proceso de fabricación y también durante su uso. La composición de las pinturas es compleja, incluye diversos pigmentos, disolventes, emulsionantes, etc. Los componentes son derivados de recursos naturales no renovables, siendo peligrosa la composición química de algunos de ellos.

El proceso de fabricación origina residuos que pueden ocasionar polución del aire y del agua (principalmente disolventes y metales compuestos) si no se toman las adecuadas medidas preventivas (Francis, 2005).

Matriz P5

Ver Tabla 21. Matriz resumen de sostenibilidad P5

Estrategias, objetivos, metas e indicadores de sostenibilidad del proyecto

Permiten evidenciar a través de cifras los estados de avance y cumplimiento de metas según el plan de gestión de alcance e impacto de cada una de estas en aspectos de sostenibilidad (Anexo 5).

Normativa aplicable

Autoridad que realizaría seguimiento al proyecto: Teniendo en cuenta que se realizan mejoras locativas en propiedad privada que no afectan ni generan ningún impacto ambiental o social y no requieren ninguna licencia debido a su alcance, se acude a la autoridad ambiental buscando beneficios debido a que las actividades locativas de mejora buscan minimizar impactos ambientales traducidos en el ahorro energético.

Entidad: Secretaria distrital de ambiente.

Ver Anexo 6 Matriz requisitos legales seguridad y salud ocupacional.

Ver Anexo 7 Matriz de requisitos ambientales.

Revisión y reporte

Se toma como referencia un formato de auditoría interna a nivel de sostenibilidad con los parámetros a evaluar asociados a la sostenibilidad y las fuentes de evidencia que permitan validar de forma positiva todos los planes de gestión y documentación asociadas al proyecto (Anexo 8).

REFERENCIAS

- Acreditación por inversión ambiental para la deducción de la renta líquida en el Distrito Capital. (05 de Mayo de 2015). Recuperado el 25 de Julio de 2015, de Secretaria Distrital de Ambiente:
http://portel.bogota.gov.co/portel/libreria/php/frame_detalle_scv.php?h_id=46837
- Arias, L. F. (Mayo - Agosto de 2010). El cuerpo de conocimientos del Project Management Institute-PMBOK® Guide, y las especificidades de la gestión de proyectos. Una revisión crítica. Revista Innovar Journal, 20(37), 89 - 100.
- ARL Sura. (s.f.). Recuperado el 6 de Octubre de 2015, de
<http://www.arlsura.com/index.php/component/glossary/Glosario-de-T%C3%A9rminos-99/A/Accidente-de-Trabajo-2/>
- Banco Mundial. (1983). Effluent Guidelines for the Iron and Steel Industry. Recuperado el 25 de Julio de 2015, de
https://es.wikibooks.org/wiki/Impactos_ambientales/Fabricaci%C3%B3n_de_hierro_y_acero
- CONICET Mendoza. (s.f.). Recuperado el 6 de Octubre de 2015, de
<http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/GasesEfect.htm>
- Departamento Nacional de Planeación. (2010). Recuperado el 23 de Febrero de 2015, de
http://www.cna.gov.co/1741/articles-311056_PlanNacionalDesarrollo.pdf
- Ferretería COPE Herramientas y Resistencias Eléctricas. (s.f.). Recuperado el 11 de Enero de 2016, de http://www.actiweb.es/cope/ferro_galvanizado.html
- Francis, e.-L. T. (Ed.). (2005). Green Buiding Haandbook. Recuperado el 26 de Julio de 2015, de <http://www.coac.net/mediambient/Life/I1/I1111.htm>
- Hypertem Inc. (s.f.). Hyperterm.com. Recuperado el 12 de Septiembre de 2015, de
http://www.hypertherm.com/es/Products/Handheld_cutting/Systems/powermax30XP_details.jsp
- ILPES. (2005). Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública (Vol. Manual 39). Santiago de Chile.
- Industrias GM. (s.f.). www.industriasgm.com. Recuperado el 16 de Septiembre de 2015, de
http://igm.mex.tl/659444_Venturi-30.html
- ISO 10005 : 2005. (s.f.). SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DIRECTRICES PARA LOS PLANES DE CALIDAD. Recuperado el 19 de Junio de 2015
- ISO 18001 : 2007. (2007). SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL REQUISITOS. Bogotá. Recuperado el 17 de Junio de 2015
- Issuu. (2011). Recuperado el 14 de Julio de 2015, de
http://issuu.com/julioandresrozogrisales/docs/manual_emprendimiento_sostenible
- KERZNER, H. (2009). Project Management: A systems Approach to Planning, Scheduling and Control (Vol. Tenth Edition). New York USA: John wiley & Sons. Recuperado el 10 de 06 de 2015

MedioAmbiente.Net. (21 de Noviembre de 2009). Recuperado el 26 de Julio de 2015, de La Industrial del Papel y su Impacto Ambiental: <http://www.medioambiente.net/la-industria-del-papel-y-su-impacto-ambiental/>

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Quinta ed.). Newton Square, Pensylvania, USA.

PROJECT MANAGEMENT TEMPLATES. (s.f.). PROJECT MANAGEMENT DOCS. Recuperado el 25 de AGOSTO de 2015, de <http://www.projectmanagementdocs.com/>

Real Academia Española. (6 de Octubre de 2015). Obtenido de <http://www.rae.es/>

Siemens AG. (s.f.). www.siemens.com.mx. Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de <http://industria.siemens.com.mx/Motores/Docs/Motores%20NNM.pdf>

Sistemas Integrados de Gestión (Blog). (12 de Mayo de 2012). Sistemas integrados de Gestión. Recuperado el 12 de Junio de 2015, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:M8FCy4vHW3gJ:https://sig2012ldmedp.files.wordpress.com/2012/05/lista-de-chequeo-ohsas-18001.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

Taller de política y normativa ambiental. (20 de Junio de 2015). (K. A. Soacha Godoy, Recopilador) Bogotá, Colombia. Recuperado el 29 de Octubre de 2015

TLV Compañía Especialista en Vapor. (s.f.). [tlv.com](http://www.tlv.com). Recuperado el Septiembre 16 de 2015, de <http://www.tlv.com/global/LA/calculator/air-pipe-sizing-pressure-loss.html>

TRUPER S.A. (s.f.). www.truper.com. Recuperado el 16 de Septiembre de 2015, de <https://www.truper.com/MaquinasElectricas/ficha.php?c=12625>

Universidad Nacional de Colombia. (12 de Noviembre de 2013). Recuperado el 24 de Junio de 2015, de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/distribucionproducto.htm>

Villacero. (s.f.). Villacero. Recuperado el 16 de Septiembre de 2015, de <http://www.villacero.com.mx/home.php>: http://www.villacero.com/images/pdf/esp/tuberia_conduccion.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Aplicación técnica nominal de grupo para selección idea del proyecto.

El grupo se reunió para elegir la idea del proyecto, se generó una lluvia de ideas a través de las cual cada integrante presentó los motivos por los cuales se debía elegir su propuesta.

Las propuestas a ser seleccionadas bajo esta metodología fueron:

- **Opción 1:** Desarrollar un proyecto para unificar estudios de satisfacción de universidades en la empresa Centro Nacional de Consultoría.
- **Opción 2:** Mejorar procesos y capacidad instalada en la planta de producción de AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S. ubicada en la ciudad de Bogotá.

El siguiente es el resultado de la evaluación del proyecto seleccionado, se utilizó la escala de 1 a 5 donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta (Tabla 35).

Tabla 35. Técnica nominal de grupo para el proyecto.

Variables	Proyecto	Integrantes		Puntaje Total
		Camilo Piñeros	José Garzón	
Recolección de datos: <ul style="list-style-type: none"> Acceso a registros contables de la empresa. Inventarios. Información de proveedores de la compañía. 	Opción 1	5	3	8
	Opción 2	3	5	8
Necesidades de la empresa y el alcance para desarrollar la idea.	Opción 1	5	3	8
	Opción 2	4	5	9
Apoyo económico y de información de la compañía.	Opción 1	4	3	7
	Opción 2	3	5	8
Intereses particulares del Gerente o presidente de la compañía.	Opción 1	4	3	7
	Opción 2	4	5	9
Poder desarrollarlo en el proyecto, características caso de negocio.	Opción 1	4	3	7
	Opción 2	4	5	9

Fuente: Autores.

Evaluando los aspectos en favor y en contra del problema de cada idea de proyecto según el análisis de las variables y de acuerdo al puntaje final de cada idea de proyecto, se seleccionó la opción 2 (Tabla 36).

Tabla 36. Resultados técnica nominal de grupo del proyecto.

Idea proyecto	Puntaje final
Opción1	37
Opción 2	43

Fuente: Autores.

Anexo 2. Aplicación técnica nominal de grupo para definir la alternativa a desarrollar como idea proyecto caso de trabajo de grado.

La Tabla 37 representa la lista de problemas del proyecto.

Tabla 37. Listado problemas del proyecto.

Lista	Problema
A	Demora en los tiempos de fabricación.
B	Inadecuada distribución de áreas de trabajo.
C	Área de instalaciones descubierta.
D	Inadecuado manejo de seguridad industrial.
E	Insuficiente voltaje de electricidad en la planta.
F	No controlar los inventarios de materias primas.
G	Inadecuada distribución del sistema de rotación de tanques.
H	Casilleros insuficientes para el personal operativo de trabajo.
I	No existencia de áreas de limpieza y lavado de planta.
J	La manipulación de carga pesada no es la adecuada.

Fuente: Autores.

La Tabla 38 muestra la calificación de las ideas en orden de importancia. Donde 5 es la más alta y 1 la más baja.

Tabla 38. Técnica nominal de grupo para el proyecto.

Lista	Gerente General	Gerente Proyecto	Ingeniero	Total
A	5	5	4	14
B	4	5	4	14
C	4	4	3	11
D	5	5	4	14
E	4	4	4	12
F	4	4	4	12
G	4	4	3	11
H	3	3	3	9
I	4	4	3	11
J	4	4	3	11

Fuente: Autores.

La caracterización del proyecto se representa en la Tabla 39.

Tabla 39. Caracterización del proyecto.

Inversión	Media
Prioridad	Media
Viabilidad	Alta
Riesgos	Baja

Fuente: Autores.

Con el desarrollo de las alternativas se seleccionó para cada problema la alternativa más adecuada. A continuación se representa la matriz de selección según técnica nominal de grupo (Tabla 40).

Tabla 40. Matriz de selección según técnica nominal de grupo.

Problema	Alternativas	Juicio de expertos			Total
		Gerente General	Gerente Proyecto	Ingeniero	
Techo planta (cubierta, extracción y aguas lluvias)	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de cubierta en teja termo acústica con cerchas en perfil estructural de hierro en área descubierta. - Instalación de extractor eléctrico con motor cerrado montado en doble balinera, 150 Vatios y 1,35 Amperios. - Canal de aguas lluvias en lámina galvanizada tipo cuadrado con bajante en perfil rectangular galvanizado calibre 20 pintado. 	4	3	3	10
	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de cubierta en teja de zinc calibre 22 con cercha en perfil estructural de hierro en área descubierta. - Instalación extractor eólico en aluminio, cero consumo de energía y cero mantenimiento. 	5	4	4	13

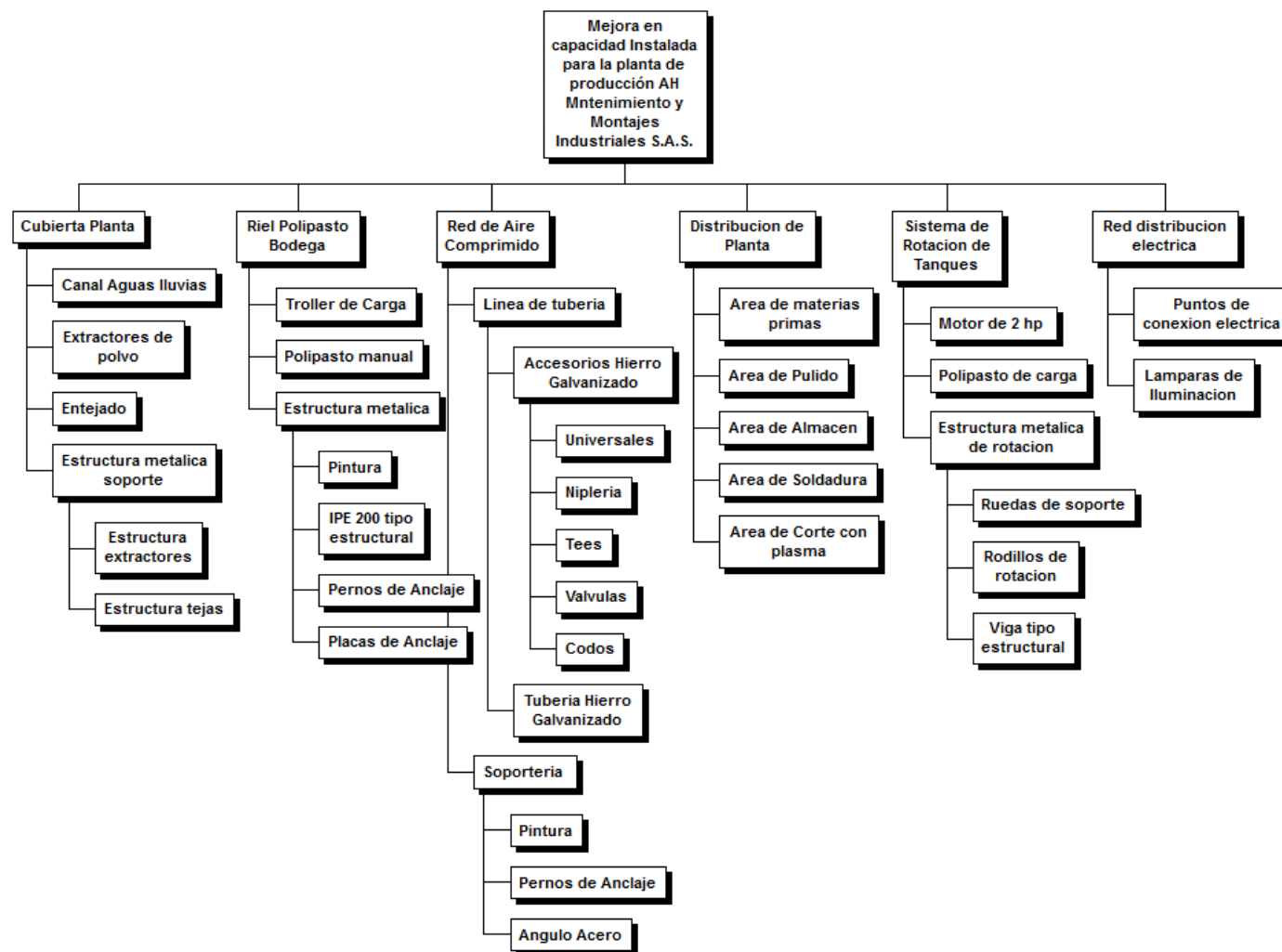
	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de cubierta en teja galvanizada trapezoidal con cercha en perfil estructural de hierro en área descubierta. - Instalación de extractor tipo sistema Venturi (eólico - eléctrico) según diferencial de temperatura. - Canal de aguas lluvias en lámina galvanizada tipo cuadrado con bajante en tubería PVC tipo sanitaria X 4". 	5	5	5	15
Suministro de aire planta	- Instalación de anillo perimetral en tubería <i>Smart pipe Kaeser</i> en planta para abastecimiento de aire en los puntos requeridos.	4	3	5	12
	- Instalación de anillo perimetral en tubería de Hierro Galvanizado (HG) en planta para abastecer de aire comprimido a múltiples puntos de trabajo con conexión rápida.	5	5	4	14
	- Instalación de anillo perimetral en tubería polipropileno roscado en planta para abastecimiento de aire en los puntos requeridos.	4	4	3	11
Suministro de electricidad de planta	- Instalación de canastilla <i>cablofil</i> de distribución en distintos puntos de planta donde se requiera consumo de energía eléctrica.	3	3	3	9
	- Instalación de tubería EMT X 3/4" para cableado a puntos que requieran de equipos eléctricos.	4	5	4	13

Estado de materias primas	- Sala de inventario con estantería en hierro tipo ensamble con control en físico y medio electrónico.	4	4	5	13
	-Sala de inventario, organización de material en canastillas de plástico.	3	3	3	9
Sistema de rotación para tanques	- Implementación de sistema de tracción a través de un patín a piso impulsado por un motor con un rodillo que permita rotar el tanque de forma correcta y en el sentido requerido.	5	4	4	13
	- Instalación de un sistema de tracción por cadena con un único eje bridado donde será adaptado el cuerpo del tanque en su tapa central apoyado sobre un patín en rodillos de alta capacidad.	3	3	3	9
Redistribución de áreas de trabajo	- Realizar una distribución de planta por componente principal (Todas las materias primas permanecen en un solo lugar y la maquinaria y equipos se llevan hacia donde se encuentre estas)	3	3	2	8
	- Realizar una distribución de planta por proceso (Cuando todas las operaciones dependen de la misma maquinaria).	3	2	2	7
	- Realizar una distribución de planta por producto o en línea (Cuando la maquinaria y equipo se agrupan en una misma zona de manera secuencial).	5	5	4	14

Área de casilleros	- Suministro de casilleros de almacenamiento para los operarios con sus respectivos candados.	4	5	5	14
	Mueble de madera para guardar la ropa de los operarios	3	3	3	9
Seguridad industrial	- Cambio de señalización, cambio guardas de seguridad, señalización en piso de áreas de trabajo, instalación de extintores en buen estado, reubicación de botellas de argón, sacar de operación equipos con cables pelados o inadecuadas condiciones que puedan ocasionar un accidente. Implementar un reglamento o monitoreo de trabajo donde se trabaje con las condiciones mínimas de seguridad permitidas.	4	5	5	14
	Arreglo de señalización y cambio de extintores.	4	2	2	8
Área de limpieza y lavado en planta	- Canecas de basura en hierro pre pintado con distribución de materiales (cartón, papel y ordinarios).	4	3	3	10
	- Canecas de basura en polietileno de alta densidad con distinción de materiales (cartón, papel y ordinarios) distribuidas en puntos estratégicos.	5	5	5	15
Riel polipasto bodega	- Instalación de riel con <i>trolley</i> y polipasto manual con único desplazamiento para levantamiento de cargas pesadas en área de recepción de materias primas.	4	5	4	13
	- Instalación de riel con <i>trolley</i> y polipasto eléctrico con estructura para doble desplazamiento (Frontal - Lateral) para levantamiento de cargas pesadas en área de recepción de materias primas.	3	3	3	9

Fuente: Autores

Anexo 3. Estructura de Desagregación del Producto (EDP).



Fuente: Autores.

Anexo 4. Análisis de sensibilidad.

La Tabla 41 evidencia el análisis de sensibilidad realizado para el primer periodo del proyecto; es de resaltar que se realiza este procedimiento para todos los periodos correspondientes a la proyección en ventas estimada por año.

Tabla 41. Análisis de sensibilidad periodo 1.

Ventas	\$ 15.613.425					
Gastos fijos	\$ 4.567.543					
Gastos Variables	\$ 7.432.678	VENTAS				
Ganancia	\$ 3.613.204	\$ 12.000.000	\$ 12.670.000	\$ 16.000.000	\$ 17.000.000	\$ 19.000.000
GASTOS VARIABLES	\$ 5.700.000	\$ 1.732.457	\$ 2.402.457	\$ 5.732.457	\$ 6.732.457	\$ 8.732.457
	\$ 6.800.000	\$ 632.457	\$ 1.302.457	\$ 4.632.457	\$ 5.632.457	\$ 7.632.457
	\$ 8.100.000	\$ -667.543	\$ 2.457	\$ 3.332.457	\$ 4.332.457	\$ 6.332.457
	\$ 9.300.000	\$ -1.867.543	\$ -1.197.543	\$ 2.132.457	\$ 3.132.457	\$ 5.132.457
	\$ 11.400.000	\$ -3.967.543	\$ -3.297.543	\$ 32.457	\$ 1.032.457	\$ 3.032.457

Fuente: Autores.

Se realiza el mismo procedimiento para los meses consecuentes basados en los costos por ventas y gastos variables (Tabla 42).

Tabla 42. Análisis de sensibilidad periodo mes 1 al 12.

Mes	Ventas Actuales	Ventas Optimista	Ventas Pesimista
1	\$ 13.011.188	\$ 15.613.425	\$ 12.670.000
2	\$ 13.694.150	\$ 16.432.980	\$ 11.080.000
3	\$ 13.778.566	\$ 16.534.279	\$ 12.000.000
4	\$ 14.693.713	\$ 17.632.456	\$ 11.500.000
5	\$ 15.377.683	\$ 18.453.219	\$ 10.050.000
6	\$ 15.637.860	\$ 18.765.432	\$ 12.780.000
7	\$ 15.767.842	\$ 18.921.410	\$ 13.550.000
8	\$ 19.549.839	\$ 23.459.807	\$ 14.750.000
9	\$ 20.545.268	\$ 24.654.321	\$ 18.000.000
10	\$ 22.265.808	\$ 26.718.970	\$ 15.600.000
11	\$ 27.048.257	\$ 32.457.908	\$ 17.070.000
12	\$ 27.065.750	\$ 32.478.900	\$ 21.350.000

Fuente: Autores.

Anexo 5. Matriz de estrategias, objetivos, metas e indicadores asociados al proyecto.

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta	Indicador (Fórmula de cálculo)	Tipo de indicador
Lámparas de techo instaladas	Cambiar e implementar lámparas tipo LED con menor consumo energético en la planta de producción	Instalar 4 lámparas de techo tipo LED para la iluminación de la planta. Evaluación tasa de ejecución.	4 Lámparas	(Cantidad producción nominal / Cantidades producidas en condiciones óptimas) * 100	Producto
Extractores de aire instalados	Cambiar e implementar extractores de aire tipo Venturi con autosuficiencia energética y ahorro de energía eléctrica.	Instalar 3 extractores tipo Venturi para recambio del aire de la planta. Evaluar razón del valor de la nueva condición y costo del mantenimiento.	3 Extractores	(Costo del mantenimiento / Valor del activo en las nuevas condiciones) * 100	Producto
Plan de seguridad y Salud Ocupacional implementado en planta	Documentar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional basados en la norma actual que permita controlar riesgos en el trabajo.	Implementar un plan de seguridad y salud ocupacional que permita controlar las condiciones de trabajo en planta. Mitigar los riesgos	Documento con Plan de Gestión de Seguridad y salud Ocupacional según OSHAS 18000	(Número de riesgos identificados en planta de producción / Total riesgos) * 100	Efecto
Plan de calidad implementado en planta	Documentar un plan de calidad que garantice buenas prácticas de fabricación a nivel interno.	Implementar un plan de calidad que garantice el aseguramiento de la calidad en procesos y procedimientos de fabricación a nivel interno. Nivel de madurez del plan de Calidad y mejora en capacidad instalada.	Documento con plan de calidad según ISO 10005	(Número de acciones preventivas y oportunidades de mejora implementadas / Número total de acciones a implementar) * 100	Efecto
Tejas traslucidas instaladas	Cambio de tejas de zinc por tejas traslucidas en orden intermitente para captar luz día que minimicen costos por iluminación eléctrica y aprovechen el 100% de la capacidad instalada.	Instalar 18 tejas traslucidas que aprovechen la luz día para iluminación de la planta y hagan productiva el área descubierta actualmente. Evaluación tasa de ejecución	18 tejas traslucidas	(Cantidad producción nominal / Cantidades producidas en condiciones óptimas) * 100	Producto
Puntos de abastecimiento eléctrico instalados	Adecuar e instalar nuevos puntos de abastecimiento eléctrico para equipos que minimice costos energéticos por cortos en extensiones y accidentes laborales por golpes y tropezones.	Instalar 6 cajas de abastecimiento eléctrico para maquinaria y equipos. Costos de abastecimiento industrial.	6 cajas de conexión eléctrica a 110 y 220 V.	(Consumo o uso de partes industriales / Costo total de mantenimiento) * 100	Producto
Maquinaria / equipos revisados y controlados.	Documentar un plan de mantenimiento preventivo y realizar un control de maquinaria y equipos que minimice costes por reparación y adquisición.	Implementar un plan de Mantenimiento Preventivo (MP) para maquinaria y equipos de planta. Evaluar la tasa de mantenimiento preventivo	Documento con plan de mantenimiento. Disminución en costos por reparación y adquisición de equipos.	(Horas planificadas para MP / Total horas planificadas) * 100	Gestión
Costos por consumo energético disminuidos.		Disminuir en un 30% el consumo eléctrico por maquinaria, equipos y sistemas de apoyo. Ahorro energético con mejoras respecto al periodo anterior.	30% en costo monetario por consumo eléctrico.	((kW consumidos periodo anterior – kW consumidos periodo actual) / kW consumidos periodo anterior) * 100	Gestión

Fuente: Autores.

Anexo 6. Matriz requisitos legales seguridad y salud ocupacional.

Normativa aplicable para el proyecto

Nombre Proyecto: Mejora en Capacidad Instalada Planta de Producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.

MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL											CÓDIGO: 05-HSEQ-03
											ACTUALIZACIÓN: 0
											PÁGINA: 1 de 5
											VIGENTE DESDE:
FECHA DE INSPECCIÓN:		QUIÉN REALIZA LA INSPECCIÓN:								CARGO:	HSEQ
JERARQUÍA DE LA NORMA	NÚMERO/FECHA	AÑO	TÍTULO	ARTÍCULO	APLICACIÓN ESPECÍFICA	PROCESO AL QUE APLICA	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE		VERIFICACIÓN	
								SI	NO		
CIRCULAR	Circular Unificada de 2004	2004	REQUISITOS AFILIACIONES DE	Instrucción A	Reúne en una sola las diferentes circulares dadas por este despacho durante el desarrollo del Sistema General de Riesgos Profesionales. Incluye instrucciones para el empleador (afiliación a ARL, exámenes ocupacionales, solicitud de asesoría a las ARL, medidas de seguridad). También establece el mecanismo para el pago de multas y las sanciones consideradas. Reporte extemporáneo de ATEP por parte de las empresas. Empresas desafiladas automáticamente por no pago a las ARL. Control sobre la clasificación y cotización de las empresas afiliadas. Reclassificación de las empresas.	HSEQ	Certificados de afiliación del trabajador al sistema de seguridad social y realización de exámenes médicos ocupacionales.	X		Se verificó los estados de afiliación del personal y todos cuentan con la misma al sistema.	
CIRCULAR	Circular 1 de 2003	2003	SALUD OCUPACIONAL	Instrucciones 1_13.	Vigilancia y control para la afiliación, promoción y prevención en riesgos profesionales. Control de evasión y elusión, Desafilación automática y cobro coactivo, Devolución en dinero, bienes y servicios a las empresas, Examen médico ocupacional, Suministro de personal, dependencias o departamentos de salud ocupacional, Vigilancia, control y asesoría a los programas de salud ocupacional, Derecho de las empresas a solicitar asesoría en SO, Brigadas y planes de emergencia, Medidas de seguridad personal (EPP), Sanciones.	HSEQ	Norma informativa. Divulgación y charlas informativas de las entidades proveedoras del servicio entre otros, afiliación del personal.	X		Se revisan pagos de aportes y afiliación a la ARL certificado que se esté realizando envió de información vía e-mail, a cerca de estos temas.	
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1991	1991	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 25	El trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas.	HSEQ	Contrato individual de trabajo.	X		Se verificó las hojas de vida de los trabajadores y todos tienen contrato individual de trabajo.	
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1992	1992	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 44	Son derechos fundamentales la vida, integridad física, salud, seguridad social, alimentación equilibrada, nombre y nacionalidad.	HSEQ	Cumplimiento de las disposiciones legales, reglamento interno de trabajo, formación y capacitación de los colaboradores.	X		Se encuentra el reglamento interno del trabajo publicado, y se han dado capacitaciones.	
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1993	1993	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 48	Se garantiza a todos los habitantes el derecho irrenunciable a la Seguridad Social. El Estado, con la participación de los particulares, ampliará progresivamente la cobertura de la Seguridad Social que comprenderá la prestación de los servicios en la forma que determine la Ley. La Seguridad Social podrá ser prestada por entidades públicas o privadas, de conformidad con la ley. No se podrán destinar ni utilizar los recursos de las instituciones de la Seguridad Social para fines diferentes a ella. En materia pensional se respetarán todos los derechos adquiridos. Parágrafo 1: A partir del 31 de julio de 2010, no podrán causarse pensiones superiores a veinticinco (25) SMMMLV, con cargo a recursos de naturaleza pública.	HSEQ	Certificación de afiliación al sistema de seguridad social y reporte de planillas del pago de la E.P.S, AFP y ARL. Norma informativa	X		Se verificó que todo el personal se encuentre afiliado al sistema de seguridad social.	
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1994	1994	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 49	La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. Toda persona tiene el deber de procurar el cuidado integral de su salud y la de su comunidad.	HSEQ	Certificación de afiliación al sistema de seguridad social y reporte de planillas del pago de la E.P.S, se promueven hábitos de vida saludables.	X		Se verificó que todo el personal se encuentre afiliado al sistema de seguridad social, se desarrollan programas de vigilancia epidemiológica y capacitaciones.	
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1995	1995	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 53	Principios mínimos fundamentales: irrenunciabilidad a los beneficios mínimos establecidos en normas laborales; garantía la seguridad social, la capacitación, el adiestramiento y el descanso necesario; protección especial a la mujer, a la maternidad y al trabajador menor de edad. Los convenios internacionales del trabajo debidamente ratificados, hacen parte de la legislación interna.	HSEQ	Las restricciones para mujeres embarazadas y menores de edad se documentan en el reglamento interno de trabajo.	X		Se publica reglamento interno de trabajo y se divulga.	
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1996	1996	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 54	Es obligación del Estado y de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requieran. El Estado debe garantizar a los minusválidos el derecho a un trabajo acorde con sus condiciones de salud.	HSEQ	Programa de capacitación y entrenamiento	X		De acuerdo con la matriz de riesgos se montó una matriz de capacitación para los trabajadores en donde también se incluyeron otras capacitaciones.	
CONSTITUCIÓN	Constitución Política Nacional de Colombia de 1997	1997	DERECHOS FUNDAMENTALES	Art. 79	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.	HSEQ	Política de No alcohol, drogas y tabaco, separación de residuos	X		Se tiene publicada la política de no alcohol, drogas y cigarrillo además se colocará en la inducción. Se separan los residuos generados asegurando su disposición final.	
			SALUD OCUPACIONAL	Art. 2 - 9	Objeto, normas y organización de la salud ocupacional: Definiciones, constitución y responsabilidades, contenido programas de salud ocupacional.	HSEQ	Implementación del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo.	X		Se está implementando un sistema de gestión integral	
			SALUD OCUPACIONAL	Art. 8	Objeto, normas y organización de la salud ocupacional: Reglamento de higiene y seguridad.	HSEQ	Divulgación del reglamento de Higiene y seguridad industrial mediante la inducción HSEQ	X		Se revisan registros de inducción al personal donde se divulga el reglamento de higiene, está implementando un sistema de gestión integral	
			S&SO- programa de salud ocupacional	Art. 3	Campo de aplicación de las normas sobre Salud Ocupacional. Las disposiciones sobre Salud Ocupacional se aplicarán en todo lugar y clase de trabajo, cualquiera que sea la forma jurídica de su organización y prestación; así mismo regularán las acciones destinadas a promover y proteger la salud de las personas. Todos los empleadores, tanto públicos como privados, contratistas, subcontratistas y trabajadores, así como las entidades públicas y privadas estarán sujetas a las disposiciones que sobre la organización y la administración de la Salud Ocupacional se establecen en este Decreto y en las demás disposiciones complementarias que expidan los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social.	HSEQ	Implementación del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo.	X		Se está implementando un sistema de gestión integral	
			S&SO- programa de salud ocupacional	Art. 6	Todas las entidades públicas y privadas que desarrollen actividades de Salud Ocupacional en el país están en la obligación de suministrar la información requerida en este campo por las autoridades gubernamentales de Salud Ocupacional, conforme, al sistema de información que se establezca para tal efecto.	HSEQ	Norma de carácter informativo, se dará cumplimiento cuando se presente algún requerimiento de información	X		No se ha requerido información por parte de ninguna organización.	
			SALUD OCUPACIONAL	Art. 24	Objeto, normas y organización de la salud ocupacional: Responsabilidades de empleadores.	HSEQ	Afiliación del personal y desarrollo del sistema de salud y seguridad en el trabajo	X		Se está implementando un sistema de gestión integral y se tiene afiliado al personal	
			S&SO- programa de salud ocupacional	Art. 24	Los patronos o empleadores, en concordancia con el artículo 84 de la Ley 9 de 1979 y el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones complementarias, las cuales se entienden incorporadas a este Decreto y en relación con los programas y actividades que aquí se regulan, tendrán las siguientes responsabilidades.	HSEQ	Desarrollo del sistema de salud y seguridad en el trabajo	X		Se está implementando el sistema de gestión. Se está realizando los controles derivados de la matriz de peligros y riesgos.	
			SALUD OCUPACIONAL	Art. 26	Objeto, normas y organización de la salud ocupacional: Información de riesgos y programa de educación, servicios privados de salud ocupacional, Coordinación, Vigilancia y sanciones.	HSEQ	Desarrollo del sistema de salud y seguridad en el trabajo	X		Se encuentra el implementado el sistema de gestión.	
			S&SO- programa de salud ocupacional	Art. 30	Los Programas de Salud Ocupacional de las empresas se deberán contener las actividades que resulten de los siguientes contenidos mínimos: a) Subprograma de medicina preventiva, b) Subprograma de medicina del trabajo, c) Subprograma de higiene y seguridad industrial.	HSEQ	Implementación, análisis y seguimiento a los Subprogramas del sistema de salud y seguridad en el trabajo	X		Se está llevando a cabo análisis y seguimiento a los Subprogramas del sistema de salud y seguridad en el trabajo	
DECRETO	1931 de 2006	2006	S&SO- pagos	Informativo	Por medio del cual se establecen las fechas de obligatoriedad del uso de la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes y se modifica parcialmente el Decreto 1465 de 2005. Derogado parcialmente por el Decreto Nacional 728 de 2008	HSEQ	Certificados de pago de seguridad social mediante la planilla	X		Se verifico los pagos al sistema de seguridad social.	
RESOLUCIÓN	734 de 2006	2006	ACOSO LABORAL	Art 1 y 3	Por la cual se establece el procedimiento para adaptar los reglamentos de trabajo a las disposiciones de la Ley 1010 de 2006.	HSEQ	Divulgación del reglamento interno de trabajo	X		Ya se tiene un reglamento que incluye que hacer en caso de acoso laboral y se encuentra publicado.	
			ESCALERAS PORTÁTILES	Art 643, 644, 645	Las escaleras portátiles deberán equiparse con bases antirresbaladizas cuando dichas bases disminuyan el peligro de resbalamiento. Las escaleras portátiles deberán usarse a un ángulo tal que la distancia horizontal del apoyo superior al pie de la escalera sea un cuarto (1/4) del largo de la misma. No se permitirá aglomerarse sobre las escaleras. Las escaleras portátiles no se colocarán delante de las puertas que abran hacia ellas, a menos que las mismas se bloqueen estando abiertas, se cierren con llave o se resguarden. Las escaleras portátiles no se empalmarán unas con otras.	HSEQ	Se contempla estos criterios en los criterios de compra de herramientas críticas.	X		Se verificó que se encuentre las escaleras dentro de las herramientas críticas.	
			Infraestructura	Art. 9	La superficie de pavimento por trabajador no será menor de dos (2) metros cuadrados, con un volumen de aire suficiente para 11,5 metros cúbicos sin tener en cuenta la superficie y el volumen ocupados por los aparatos, equipos, máquinas, materiales, instalaciones, etc. No se permitirá el trabajo en los locales cuya altura del techo sea menor de tres (3) metros, cualquiera que sea el sistema de cubierta. PARÁGRAFO. El piso o pavimento constituirá un conjunto homogéneo y liso sin soluciones de continuidad; será de material resistente, antirresbaladizo y en lo posible fácil de ser lavado.	HSEQ	Las instalaciones de la empresa son amplias y cumplen los espacios mínimos	X		Se verificó que las instalaciones de la compañía cumplen con los criterios allí descritos.	
			Infraestructura	Art. 16	Los locales de trabajo contarán con un número suficiente de puertas de salida, libres de todo obstáculo, amplias, bien ubicadas y en buenas condiciones de funcionamiento, para facilitar el tránsito en caso de emergencia. Tanto las puertas de salida, como las de emergencia deberán estar construidas para que se abran hacia el exterior, y estarán provistas de cerraduras interiores de fácil operación. No se deberán instalar puertas giratorias; las puertas de emergencia no deberán ser de corredera, ni de enrollamiento vertical.	HSEQ	Las edificaciones de la empresa cumplen con esta norma y están habilitadas.	X		Cuenta con salidas de emergencias despejadas y de acuerdo a lo requerido por la norma.	
			Infraestructura	Art. 472	Todo acceso a las válvulas elevadas, reguladores de alimentación, columnas de agua y otros accesorios de las calderas, se efectuará mediante pasillos y escaleras protegidos por barandas, construidos de material resistente a la combustión y provisto de superficies antideslizante.	HSEQ	N.A	X		N.A	
			Infraestructura-colores de seguridad	Art. 204	Las tuberías o conductos que transportan fluidos (líquidos y gaseosos), y sustancias sólidas, se pintarán con colores adecuados, y de acuerdo a la norma establecida por la American Standards Association (A.S.A.).	HSEQ	Correcta identificación de la tubería.	X		los tubos se encuentran correctamente identificados	
			TRABAJO EN ALTURAS	Art 189, 190, 191	Las cuerdas o cables de suspensión cuando estén en servicio estarán ajustados de tal manera que la distancia posible de caída libre del usuario será reducido a un mínimo de un metro, a menos que la línea de suspensión esté provista de algún sistema de amortiguación aprobada y que la autoridad competente considere su uso justificado. Las cuerdas salvavidas serán de cuerda de manila de buena calidad y deberán tener una resistencia a la rotura de por lo menos 1.150 kilogramos (2.500 libras). Los herrajes y fijaciones de los cinturones de seguridad deberán soportar una carga por lo menos igual a la resistencia de la rotura especificada para el cinturón. Todos los cinturones, ameses, herrajes y fijaciones serán examinados a intervalos frecuentes y aquellas partes defectuosas serán reemplazadas	HSEQ	Cuando se necesite Registros de inspecciones de seguridad a los ameses, procedimiento de trabajo en alturas.	X		Se realiza inspección de arnés y capacitación en alturas cumple el procedimiento de alturas	
			Disposiciones sobre vivienda, higiene, y seguridad industrial en el sitio de trabajo	2,0	Obligaciones del empleador y trabajador frente a la higiene y seguridad industrial en el sitio de trabajo	HSEQ	Divulgación de Reglamento de higiene y seguridad, implementación de sistema de salud y seguridad en el trabajo.	X		Se verificó la Divulgación de Reglamento de higiene y seguridad, se encuentran implementado los programas de gestión para velar por la seguridad y bienestar de los trabajadores.	
			Reglamento de Higiene y	Art 350	Contenido del reglamento de Higiene y Seguridad.	HSEQ	Divulgación del reglamento de Higiene y seguridad	X		Ya se encuentra publicado el reglamento interno en	

MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL										CÓDIGO: 05-HSEQ-03
										ACTUALIZACIÓN: 0
										PÁGINA: 1 de 5
										VIGENTE DESDE:
FECHA DE INSPECCIÓN:		QUIÉN REALIZA LA INSPECCIÓN:						CARGO:	HSEQ	
JERARQUÍA DE LA NORMA	NÚMERO/Fecha	AÑO	TÍTULO	ARTÍCULO	APLICACIÓN ESPECÍFICA	PROCESO AL QUE APLICA	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE		VERIFICACIÓN
								SI	NO	
			Seguridad Industrial				Industrial mediante la inducción HSEQ			todas las dependencias, y registro de asistencia de inducción.
			Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial publicado	Art 351	Una vez aprobado el reglamento de conformidad con el artículo 349, el patrono debe mantenerlo fijado en 2 lugares visibles del local de trabajo.	HSEQ	Publicación en cartelera de HSEQ	X		Ya se encuentra publicado el reglamento interno en todas las dependencias
			Contratación de personal	Art. 249	Contrato Individual de Trabajo. Los contratistas independientes son verdaderos patronos y no representantes ni intermediarios, asumiendo todos los riesgos para realizarlos con sus propios medios y con libertad y autonomía técnica y directiva. El beneficiario del trabajo o dueño de la obra, también será solidariamente responsable, de las obligaciones de los subcontratistas frente a sus trabajadores, aún en el caso de que los contratistas no estén autorizados para contratar los servicios de subcontratistas. Modalidades de contrato (Forma, contenido, duración). Reglamento de Higiene y Seguridad.	HSEQ	Modalidades de contrato (Forma, contenido, duración) Reglamento de Higiene y Seguridad.	X		Se verifica contrato (Forma, contenido, duración) Reglamento de Higiene y Seguridad.
			Registro de entrega de EPP y diseño de sitios de trabajo	Art 348	El empleador se encuentra obligado a suministrar y acondicionar locales y equipos que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.	HSEQ	Entrega de EPP, Mejoramiento de los puestos de trabajo establecidos en plan de acciones correctivas y preventivas, demarcación de áreas de trabajo	X		Se verifica la entrega de EPP
			Informativo.	Art 208	El trabajador que sin justa causa se niegue a recibir la atención médica que le otorga el patrono, pierde el derecho a la prestación en dinero por la incapacidad que sobrevenga a consecuencia de esta negativa.	HSEQ	Se dará cumplimiento cuando así se presente el caso en la empresa	X		Se le informará al trabajador cuando sea necesario.
			Contratos de asistencia médica	Art 207	El patrono puede contratar libremente la asistencia médica que debe suministrar.	HSEQ	Certificados de afiliación a E.P.S de todos los trabajadores	X		se verifica la afiliación de todos los trabajadores, además de que se elige una entidad para realizar examen médico ocupacional
			Registros de primeros auxilios	Art 206	El empleador debe proporcionar sin demora al trabajador accidentado o que padezca enfermedad profesional la asistencia médica y farmacéutica necesaria.	HSEQ	Cumple realizando el pago de seguridad social de todos los empleados	X		Se verifica el pago de seguridad social a todas las personas.
			Botiquín, sin embargo no se tienen medicamentos, el suministro de los mismos debe hacerlo un profesional de la salud.	Art 205	Todo empleador debe tener en su establecimiento los medicamentos necesarios para las atenciones de urgencia en casos de accidente o ataque súbito de enfermedad.	HSEQ	Instalación del botiquín de primeros auxilios en la empresa	X		Se verificó que se encuentre el botiquín de primeros auxilios en la compañía.
			Elementos de primeros auxilios para dar atención al personal.	Art 205	El empleador debe prestar al accidentado los primeros auxilios, aun cuando el accidente sea debido a provocación deliberada o culpa grave de la víctima.	HSEQ	Capacitación en primeros auxilios, conformación de la brigada integral de emergencias	X		Ya se cuenta con la brigada de emergencias.
			Resolución Aprobatoria de reglamento	Art 120	Dentro de los quince (15) días siguientes al de la notificación de la resolución aprobatoria del reglamento, o quince (15) días después de haber quedado en firme la resolución de objeciones, el patrono debe publicarlo en el lugar de trabajo. Modificado Decreto 617 de 1954 Art. 6	HSEQ	Registro del reglamento de trabajo ante el ministerio, publicación en las instalaciones de la empresa	X		Se verifica el reglamento interno de trabajo y se evidencia que se contempla este artículo con la prohibición de la contratación de menores de edad.
			Reglamento interno de trabajo	Art 105	Está obligado a tener un reglamento de trabajo todo patrono que ocupe más de cinco (5) trabajadores de carácter permanente en empresas comerciales, o más de diez (10) en empresas industriales.	HSEQ	Registro del reglamento de trabajo ante el ministerio, publicación en las instalaciones de la empresa	X		Se verifica el reglamento interno de trabajo y se evidencia que se contempla este artículo con la prohibición de la contratación de menores de edad.
			Contratos y hojas de vida	Art 29	Tiene capacidad para celebrar el contrato individual de trabajo todas las personas que hayan cumplido 18 años	HSEQ	El personal de la empresa cumple el perfil de cargo	X		Se está verificando el perfil de cargo de cada persona.

Fuente: (Taller de política y normativa ambiental, 2015)

Anexo 7. Matriz de requisitos ambientales.

MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES AMBIENTALES								CÓDIGO: 05-HSEQ-03	
								ACTUALIZACIÓN: 0	
								PÁGINA: 1 de 1	
								VIGENTE DESDE:	
FECHA DE INSPECCIÓN:		QUIÉN REALIZA LA INSPECCIÓN:							CARGO:
JERARQUÍA DE LA NORMA	NÚMERO/FECHA	TÍTULO	ARTÍCULO	APLICACIÓN ESPECÍFICA	PROCESO AL QUE APLICA	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE		VERIFICACIÓN
							SI	NO	
DECRETO	0948 de 1995	Medio Ambiente-Emisiones atmosféricas	Art. 47	Ruido de maquinaria industrial. Prohíbese la emisión de ruido por máquinas industriales en sectores clasificados como A y B.	HSEQ	N.A	X		Informativa
DECRETO - LEY	2811 de 1974	Medio ambiente-uso	Art. 133	Los usuarios están obligados a: a) Aprovechar las aguas con eficiencia y economía en el lugar y para el objeto previsto en la resolución de concesión, empleando sistemas técnicos de aprovechamiento; b) No utilizar mayor cantidad de aguas que la otorgada; c) Construir y mantener instalaciones y obras hidráulicas en condiciones adecuadas; d) Evitar que las aguas que deriven de una corriente o depósito se derramen o salgan de las obras que las deben contener; e) Contribuir proporcionalmente a la conservación de las estructuras hidráulicas, caminos de vigilancia y demás obras e instalaciones comunes; f) Permitir la vigilancia e inspección y suministrar los datos sobre el uso de las aguas.	HSEQ	Implementación del programa de consumo de recursos, análisis, indicadores, capacitaciones y sensibilización sobre el ahorro de los mismos	X		Se tiene implementado el buen manejo de recursos naturales así como uno de los objetivos corporativos es fomentar la cultura ambiental en los trabajadores.
Ley	9 de 1979	Medio Ambiente	Art. 28	El almacenamiento de basuras deberá hacerse en recipientes o por períodos que impida la proliferación de insectos o roedores y se evite la aparición de condiciones que afecten la estética del lugar. Para este efecto, deberán seguirse las regulaciones indicadas en el Título IV de la presente Ley.	HSEQ	Canecas con tapa	X		Todos los recipientes contienen las características dispuestas por ley.
Ley	0099 de 1993	Medio ambiente-uso	Art. 43	Tasas por Utilización de Aguas. La utilización de aguas por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos. El Gobierno Nacional calculará y establecerá las tasas a que haya lugar por el uso de las aguas.	HSEQ	Pago de servicios públicos	X		Los servicios públicos son pagados adecuada y oportunamente.
Resolución	627/2006	Resultado de mediciones de ruido ambiental	Cap. II y III	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.	HSEQ	Estudios de ruido y seguimiento a las recomendaciones	X		Se realizó estudio de ruido a puntos críticos demostrando que no se generan emisiones de ruido por fuera de los valores permitidos.
Ley	697/2001	Programa uso eficiente y ahorro en el consumo de energía.	Art. 1	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.	HSEQ	Implementación del programa de gestión de consumo de recursos, capacitación y sensibilización sobre el uso racional de los recursos (energía)	X		Se tiene por objetivo el fomento de la cultura hacia el medio ambiente y asistencia a capacitaciones en entorno y manejo ambiental.
LEY	430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones .	Todo	En el cual se establece un convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo	HSEQ	Se debe contar con una política en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.	X		Se verificará por medio de un sistema de inspección apropiado y suficiente para el control de la aplicación de las leyes y de los reglamentos relativos a la seguridad, la higiene y el medio ambiente de trabajo
DECRETO	619 del 2000, alcaldía Mayor de Bogotá	Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital.	Todo	Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital.	HSEQ	Ubicación de la empresa de acuerdo al plan de ordenamiento territorial.	X		La empresa se encuentra ubicada en zona residencial y/o de oficinas, en el caso de ser una planta de producción en zona industrial

Fuente: (Taller de política y normativa ambiental, 2015)

Anexo 8. Revisión y reporte.

Auditoría de Sostenibilidad			
Auditor	Número de Identificación	Fecha	
Datos de la empresa			
Razón social	Nit		
Dirección			
PARÁMETROS A EVALUAR			
Aspectos Básicos	SI	NO	Fuentes de evidencia
En los objetivos de la empresa se tiene en cuenta una política ambiental y de salud ocupacional. ¿Está la política documentada?			Documentación de política ambiental organizacional
Existen procedimientos para identificar y tener acceso a los requerimientos legales de la organización.			Verificar existencia de procedimientos, listados de regulaciones aplicables, permisos, contratos y otros documentos con obligaciones legales.
Se realizan inspecciones de seguridad y mantenimiento periódicamente			Listas de chequeo y planes de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos.
La empresa lleva a cabo un plan de manejo ambiental			Planes de gestión de manejo y control ambiental implementados.
La empresa cuenta con un comité paritario se salud ocupacional COPASO			Carpeta con documentación y actas de reunión del COPASO
Se cuenta con un análisis de entorno que permita evidenciar los riesgos a los cuales está expuesto el proyecto			Análisis del entorno - Matriz PESTLE
Se cuenta con un análisis de impactos que permita cuantificar de manera positiva o negativa los resultados del proyecto			Matriz análisis de Impactos (Matriz P5)
Se han determinado e implementado planes de acción para eliminación, control o mitigación de riesgos generados con la implementación del proyecto.			Matriz de evaluación de riesgos
Hay información documentada de los riesgos significativos y se mantiene actualizados?			Lista de riesgos significativos actualizada (última revisión, fechas de revisión del registro) Entrevistas responsables respecto al proceso de actualización de los riesgos significativos.
Incidencia ambiental en las actividades económicas			
Se establecen metodologías de monitorio y control en lo que respecta a control ambiental de la planta.			Análisis de estrategias, objetivos, metas e indicadores del proyecto.
Comportamiento social y educación ambiental			Matriz análisis de Impactos (Matriz P5)
Se realizan actividades de educación ambiental e información ambiental en la organización			Documentos de asistencia a cursos de seguridad y medio ambiente.
Vectores ambientales			
El origen y almacenamiento del agua se realiza de forma adecuada con las normas de ambiente y salubridad			Planes de gestión sobre el manejo del recurso hídrico.
Se lleva a cabo la correcta evaluación y disposición de los residuos producto del procesos manufacturero			Matriz análisis de Impactos (Matriz P5)
Se ha realizado un análisis de impactos por temas de emisiones atmosféricas.			Calculo huella de carbono y análisis de impactos ambientales.
Existen planes de gestión para el manejo y control de aspectos de contaminación.			Planes y estrategias de mitigación y manejo ambiental de la planta de producción.
Existe evidencia por asistencia a capacitaciones y cursos de manejo de residuos e impacto ambiental a nivel local.			Documentos de asistencia a cursos de seguridad y medio ambiente.
Están documentados y especificados según su propósito			Lista de objetivos, Revisar si están todo documentados. Fecha de revisión y/o actualización, entrevistas para identificar conocimiento de los objetivos y metas, y relación con sus respectivos

Fuente: (Taller de política y normativa ambiental, 2015)

Informes y retroalimentación

El cronograma de proyecto permite subdividir las adecuaciones de mejora en procesos y capacidad instalada en 4 etapas trimestrales en las cuales se van a realizar todas las adecuaciones incluidas en el plan de gestión de alcance; dentro de estas actividades están la presentación de reportes trimestrales en lo que respecta a las actividades de control y auditoría interna en los planes de sostenibilidad y disminución de impacto ambiental.

De igual forma se recibe retroalimentación y aspectos de mejora respecto a los entregables de cada informe, esta retroalimentación será llevada a cabo por el Gerente del Proyecto en asesoría con la autoridad ambiental pertinente.

Se representa la tabla de fechas de informes y retroalimentación alineadas con la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) y el cronograma de actividades para el proyecto.

Informes de avance	Fecha entrega	Análisis y retroalimentación
Informe 1	Abril 30 de 2015	Mayo 29 de 2015
Informe 2	Agosto 31 de 2015	Septiembre 28 de 2015
Informe 3	Diciembre 18 de 2015	Enero 27 de 2016
Informe Final	Marzo 04 de 2016	Abril 29 de 2016

Responsable(s): Ingeniero de Proyectos y Coordinador de Seguridad AH Mantenimiento y Montajes.

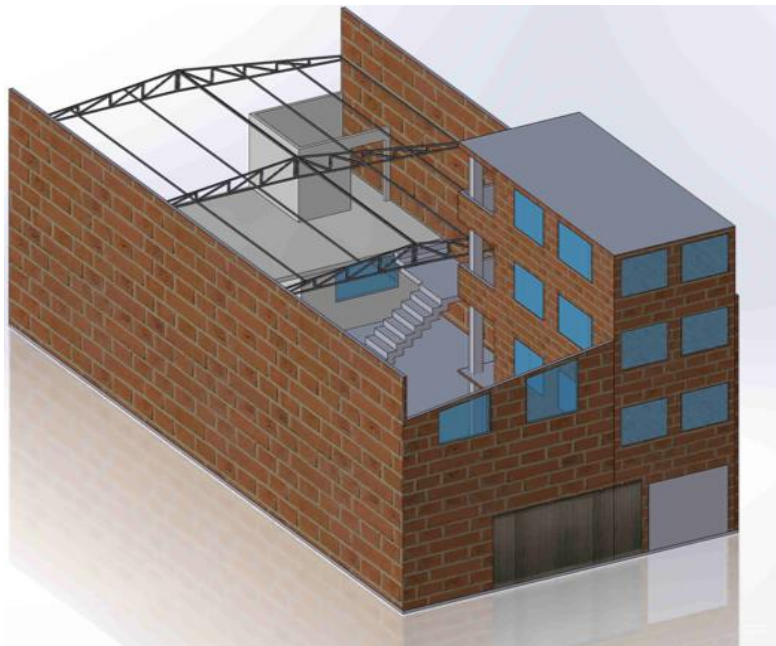
Quien valida: Gerente de planta – Ente regulador Ministerio del Medio Ambiente.

Anexo 9. Planta física AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.

- a. Exterior
planta de producción AH Mantenimiento y Montajes Industriales S.A.S.
ubicado en la Cra 57 B # 68 – 25 ciudad de Bogotá D.C.



- b. Vista en perspectiva planta de producción



d. Vista interior planta de producción



e. Vista aérea planta de producción

